Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das ...

Josef Maria Eder

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Library
of the
University of Wisconsin

Digitized by Google

Jahrbuch

für

Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

1905.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**

korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor
an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Neunzehnter Jahrgang.

Mit 202 Abbildungen im Texte und 29 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1905.

Digitized by Google

Mitarbeiter.

Prof. Dr. **G. Aarland** in Leipzig.
Prof. Dr. **R. Abegg** in Breslau.
Prof. **August Albert** in Wien.
A. C. Angerer in Wien.
Prof. Dr. **Paul Czermak** in Innsbruck.
Ingenieur Dr. **Theodor Dokulil** in Wien.
Prof. **E. Dolezal** in Leoben.
Dr. **G. Eberhard** in Potsdam.
Prof. Dr. **Anton Elschnig** in Wien.
Prof. **J. Elster** in Wolfenbüttel.
Dozent Dr. **Leopold Freund** in Wien.
William Gamble in London.
Prof. **H. Geitel** in Wolfenbüttel.
Prof. **Viktor Grünberg** † in Wien.
Paul Hanneke in Berlin.
Prof. Dr. **J. Hartmann** in Potsdam.
Dr. **Georg Hauberrisser** in München.
Prof. Dr. **E. Hertel** in Jena.
A. Hoffmann in Jena.
Oberst **A. Freiherr von Hübl** in Wien.
Dr. **Jaroslav Husnik** in Prag.
C. Kampmann in Wien.
Prof. Dr. **K. Kaſsner** in Berlin.
Prof. **H. Keſsler** in Wien.
Eduard Kuchinka in Wien.
Max Loehr in Paris.
Gebr. Lumière in Lyon.
Dr. **Lüppo-Cramer** in Frankfurt a. M
Kustos **Gottlieb Marktanner-Turneretscher** in Graz.
K. Martin in Rathenow.
C. Metz in Wetzlar.
Prof. Dr. **Rodolfo Namias** in Mailand.
Dr. **R. Neuhauſs** in Großlichterfelde bei Berlin.
Prof. Dr. **Franz Novak** in Wien.
Hofrat Dr. **Leopold Pfaundler** in Graz.
Dr. **A. Pflüger** in Bonn.
Prof. Dr. **G. Quincke** in Heidelberg.
Dr. **R. A. Reiſs** in Lausanne.
Prof. Dr. **K. Schaum** in Marburg a. d. Lahn.
Dr. **Seyewetz** in Lyon.
Dr. **Arthur Slator** in Nottingham.
Lehrer **Ludwig Tschörner** in Wien.
Prof. **O. Tumlirz** in Czernowitz.
Prof. **Arth. Wilh. Unger** in Wien.
Wilhelm Urban in München.
Prof. **E. Valenta** in Wien.
Dr. **Wilhelm Vaubel** in Darmstadt.
Dr. **Fritz Weigert** in Berlin.
Prof. Dr. **E. Wiedemann** in Erlangen.
Karl Worel in Graz.
W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Digitized by Google

106768
JUN 10 1907
WR
7J19
19

Inhaltsverzeichnis.

Original-Beiträge.

Seite

Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine Theorie des Reifungsprozesses der Bromsilbergelatine. Von Prof. Dr. G. Quincke in Heidelberg 3

Ueber Kornätzung. Von A. C. Angerer in Wien . . . 6

Forschungen auf dem Gebiete der Farbenphotographie. Von Karl Worel in Graz 7

Ueber die Verteilung von Kobaltchlorid zwischen Alkohol und Wasser nach dessen Lösung in Gemischen dieser beiden Substanzen. Von Prof. Dr. E. Wiedemann in Erlangen 10

Eine Untersuchungsmethode für Lichtreaktionen in homogenen Systemen. Von Dr. Arthur Slator in Nottingham (England) 12

Ein Apparat zur absoluten Messung der Wärmestrahlung. Von Prof. Dr. O. Tumlirz in Czernowitz 13

Die Anwendung der Thermosäule zu photometrischen Messungen im Ultraviolett. Von Dr. A. Pflüger in Bonn 17

Ein neues Gummi-Silberdruckverfahren. Von Dr. R. A. Reiß in Lausanne 19

Ueber Tageslicht-Entwicklungspapiere. Von Paul Hanneke in Berlin 24

Ueber eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der wirksamen Objektivöffnung. Von K. Martin in Rathenow 26

Ueber die entwickelnden Eigenschaften des reinen Natriumhydrosulfits und einiger organischen Hydrosulfite. Von A. und L. Lumière und Seyewetz in Lyon 28

Ersatz der Alkalien durch Ketone und Aldehyde in den photographischen Entwicklern. Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon 32

Digitized by Google

Seite

Ueber die natürliche Radioaktivität der Atmosphäre und der Erde. Von Prof. J. Elster und Prof. H. Geitel in Wolfenbüttel 35

Wirkung verschiedener Substanzen auf photographische Platten. Von Prof. Dr. Paul Czermak in Innsbruck . 41

Einfluß des Wassers auf die photochemischen Reaktionen. Von J. M. Eder in Wien 48

Ausbleichverfahren. Von Dr. R. Neuhauß in Berlin . . 51

Der Goerz-Doppel-Anastigmat „Pantar". Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau 55

Ueber die Reifung des Chlorsilbers. Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M. 59

Weitere Untersuchungen zur Photochemie des Jodsilbers. Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M. 62

Die Ausdehnung des stereoskopischen Bildes und seine sinngemäße Einrahmung im Stereoskop. Von Max Loehr, in Firma Steinheil in Paris 65

Die stereoskopische Photographie auf kurze Entfernungen mit dem Apparat Alto-Stereo-Quart Loehr-Steinheil. Von Max Loehr, in Firma Steinheil in Paris 69

Haltbarkeit von Silberkopieen. Von Dr. Georg Hauberrißer in München 72

Spektrum oder Farbtafel. Von Prof. Dr. G. Aarland in Leipzig 75

Ueber Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen. Von Prof. Dr. Hertel in Jena 77

Ueber umkehrbare photochemische Reaktionen. Von Dr. Fritz Weigert in Berlin 78

Gleichung zur Berechnung der Wellenlängen zweier komplementärer Farben. Von V. Grünberg, Professor an der k. k. Realschule im VII. Bezirk Wien 83

Die photochemische Zersetzung des Jodsilbers als umkehrbarer Prozeß. Von J. M. Eder in Wien 88

Ueber die Messung der Schwärzung photographischer Platten. Von Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam . . 89

Die Fortschritte der Astrophotographie im Jahre 1904. Von Dr. G. Eberhard in Potsdam 96

Ueber die Helligkeit des Sonnenlichtes und einiger künstlicher Lichtquellen. Von Professor Karl Schaum in Marburg a. d. Lahn 98

Ueber monokulare Stereoskopie und direkte stereoskopische Projektion. Von Universitäts-Professor Dr. A. Elschnig in Wien 103

Digitized by Google

Seite

Ueber die Konstitution der Bichromate. Von Prof. Dr. R. Abegg in Breslau 108
Ein neues Projektions-Stereoskop. Von C. Metz, wissenschaftlichem Mitarbeiter der Firma E. Leitz in Wetzlar 112
Das Combinar und das Solar. Von Franz Novak, k. k. Professor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 116
Die Farbenautotypie beim Flachdruck. Von Professor A. Albert, k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 117
Die Wichtigkeit der Gegenwart löslicher Chloride in den Gold- und Platintonbädern. Von Professor R. Namias in Mailand 119
Ueber eine blaue Tonung durch Katalyse. Von Professor R. Namias in Mailand 121
Ueber die Verwendbarkeit von Diamidophenolnatrium zur Entwicklung von Bromsilbergelatine-Trockenplatten. Von Professor E. Valenta in Wien 122
Regeln und Tabellen zur Ermittlung der günstigsten Einstelldistanz. Von Professor L. Pfaundler in Graz 125
Etwas über „Citochromie". Von C. Kampmann in Wien 130
Das letzte Wort über den Halbton. Von William Gamble in London 135
Neue Chromatkopierverfahren. Von Eduard Kuchinka in Wien 142
Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie und Chronophotographie im Jahre 1904. Von Eduard Doležal, o. ö. Professor an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben 145
Wichtigere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projektionswesens. Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher, Kustos der zoologischen und botanischen Abteilung am „Joanneum" in Graz 161
Dreifarbenautotypie oder Chromolithographie? Von Arthur W. Unger, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 171
Die Eigenschaften des Pyrogallolentwicklers und eine Ursache der Schleierbildung durch diesen. Von Dr. Wilh. Vaubel in Darmstadt 174
Strahlungen als Heilmittel. Von Dr. Leopold Freund, Privatdozent an der k. k. Universität in Wien . . . 175
Das Absorptions- und Sensibilisierungsspektrum der Cyanine. Von A. Freiherrn von Hübl in Wien . . 183
Ueber den Rautenraster. Von L. Tschörner, Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 190

Digitized by Google

Seite

Die Stereoskopie im Jahre 1904. Von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien 193
Neue Verbesserungen im Diffraktionsprozeß auf dem Gebiete der Farbenphotographie 213
Saures Goldtonbad mit Zusatz von Thiokarbamid. Von H. Keßler, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 218
Die Telephotographie mittels der Lochkamera. Von H. d'Arcy-Power 220
Ueber Dreifarben-Naturaufnahmen. Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag 222
Ueber einen Versuch zur photographischen Registrierung der beim Schreiben auftretenden Druckschwankungen. Von Wilhelm Urban in München 225
Ueber einheitliche Bogenformate photographischer Papiere. Von Prof. Dr. K. Kaßner in Berlin 228
Apochromat und Achromat in der Technik der Farbenphotographie. Von A. Hoffmann (i. Fa. Carl Zeiß) in Jena 230

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, graphische Staatsanstalten und Allgemeines. — Gewerbliches 237
Geschichte 242
Photographische Objektive. — Blenden 246
Lochkamera 253
Telephotographie 254
Silberpiegel. — Hohlspiegel an Stelle von Objektiven . 256
Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative 257
Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren u. s. w. 282
Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter 297
Projektionsverfahren. — Dreifarbenprojektion. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen 300
Serienapparate. — Kinematographen. — Stereo- und Mikrokinematographie 303
Photogrammetrie 304
Mikrophotographie 305
Stereoskopie. — Stereoskopische Projektion 306
Künstliches Licht 309
Optik und Photochemie 318

Seite
Spektrumphotographie. — Lichtabsorption 328
Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten 331
Dreifarbenphotographie 341
Aktinometrische Messung der chemischen Helligkeit des Sonnen- und des Tageslichtes 351
Sensitometrie. — Photometrie. — Expositionsmesser . 352
Photographie in natürlichen Farben 357
Latentes Bild 363
Photechie. — Russell-Effekt. — Wirkung von Dämpfen, Ozon u. s. w. auf photographische Platten 365
Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhange mit der Photographie. — Telephotographie mit Selenzellen 372
Kathoden-, Röntgen-, Radiumstrahlen. — Blondlots N-Strahlen 376
Phosphoreszenzerscheinungen 385
Lichthöfe. — Solarisation. — Direkte Positive 385
Anwendung der Photographie in der Wissenschaft . . 392
Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier 395
Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten 402
Abziehen der Negative 415
Fixieren. — Zerstören von Fixiernatron. — Kopieren von unfixierten Negativen. — Entwickeln primär fixierter Platten 417
Farbschleier 419
Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern 420
Kollodiumverfahren und Ersatz des Kollodiums durch Cellulosederivate. — Bromsilberkollodium 422
Diapositive auf Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. — Kolorierte Laternbilder 423
Entwicklungspapiere aus Chlorsilbergelatine und Chlorbromsilbergelatine. — Verschiedene Entwicklungspapiere 428
Tonen von Bromsilberbildern 429
Rohpapier 431
Silber-Auskopierpapiere 436
Hervorrufen schwacher Kopieen auf Silberkopierpapieren 441
Tonbäder für Kopierpapiere. — Haltbarkeit der Papierbilder 442
Lacke. — Klebemittel. — Firnisse 445
Retouche und Kolorieren der Photographie 447
Lichtpausen. — Silber-Eisenkopierverfahren. — Kallitypie 448

Digitized by Google

Seite
Platinotypie 450
Katatypie 451
Pigmentdruck. — Fressonpapiere 453
Ozotypie 458
Gummidruck 461
Photographie auf Leinwand, Seide, Holz u. s. w. . . . 464
Photoplastik 465
Aetzung in Kupfer, Stahl, Zink u. s. w. — Heliogravure. — Woodburydruck. — Galvanographie und Galvanoplastik 467
Kopierverfahren mit Asphalt, Chromeiweiß und Chromleim 471
Lithographie und Photolithographie. — Zinkflachdruck. — Algraphie. — Umdruckverfahren 474
Lichtdruck 477
Linien- und Kornautotypie 479
Farbendruck. — Drei- und Vierfarbendruck. — Zeugdruck 481
Verschiedene kleine Mitteilungen, die Drucktechnik betreffend: Druckfarben. — Celluloïd-Clichés. — Zurichtung. — Stereotypiepapier. — Xylographie . . 482

Patente, betr. Photographie und Reproduktionsverfahren.

A) Aufstellung der im Jahre 1904 in Deutschland erteilten Patente der Klasse 57 491
B) Oesterreichische Patenterteilungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom 15. Mai 1904 bis 1. Juni 1905 505

Literatur 511
Autoren-Register 531
Sach-Register 547
Verzeichnis der Illustrations-Beilagen 566
Verzeichnis der Inserenten 569
Druckfehler-Verzeichnis 572

Original-Beiträge.

Original-Beiträge.

Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine Theorie des Reifungsprozesses der Bromsilbergelatine.

Von Prof. Dr. G. Quincke[1]) in Heidelberg.

Beim Erkalten warmer, wäßriger Leimlösung entsteht Leimgallerte. In der Leimlösung bilden sich beim Erkalten oder durch Verdunsten des Wassers eine sehr klebrige, wasserarme, ölartige Leimlösung A und eine weniger klebrige, wasserreiche Leimlösung B. Die Grenzfläche beider Leimlösungen hat das Bestreben, möglichst klein zu werden, zeigt Oberflächenspannung. Die wasserarme Leimlösung A bildet die Wände, die wasserreiche Leimlösung B den Inhalt, der kleinen sichtbaren oder unsichtbaren Schaumkammern, aus welchen die Leimgallerte besteht.

Die Haloïdsalze des Silbers sind in der wasserarmen Leimlösung A stärker löslich, als in der wasserreichen Leimlösung B. Schaumflocken von Leim und *AgBr*, welche im Wasser schweben, wandern nach Stellen des Wassers hin, welche Bromwasser, Ammoniak oder Alkohol enthalten. Flocken aus *AgBr* ohne Leim wandern auch, aber viel langsamer. Dies beweist eine periodisch wiederkehrende Ausbreitung von Brom, Ammoniak, Alkohol an der Oberfläche der in der Flüssigkeit schwebenden Teilchen von *AgBr*-Leim oder *AgBr*, die bei ersterem intensiver ist als bei letzterem.

Die auf Glasplatten erstarrten Bromsilbergelatineschichten sind steife Gallerte mit halb oder ganz erstarrten Schaumwänden von ölartiger wasserarmer und *AgBr*-reicher Leim-

1) Auszug aus mehreren Arbeiten des Verfassers in „Drudes Ann. d. Phys." 11, S. 449 bis 488, 1100 bis 1120 (1903).

lösung A, die sich in einer wasserreichen und *Ag Br*-ärmeren Leimlösung B ausgeschieden hat.

In den Schaumwänden und besonders in den Kanten der Schaumwände liegen Blasen, Kugeln und Schaumflocken aus der erwähnten Leimlösung A, die gewöhnlich als „Körner" bezeichnet werden. Der Prozeß des „Reifens" besteht in einem längeren Erwärmen einer trüben Lösung von Bromsilberleim, wobei die kleinen schwebenden Teilchen zu größeren Schaumflocken, größeren Körnern, vereinigt werden. Nach dem analogen Verhalten anderer trüben Lösungen geschieht die Flockenbildung durch periodische Ausbreitung einer fremden Flüssigkeit C an der flüssigen Oberfläche der schwebenden Teilchen. Die „kleinen" Körner aus *Ag Br*-reicher Leimlösung sind also beim Reifungsprozeß mit einer fremden Flüssigkeitsschicht C bekleidet und zu größeren Kugeln, Blasen und Schaumflocken vereinigt worden.

Diese fremde Flüssigkeitsschicht C ist, wie der Verfasser durch besondere Versuche nachgewiesen hat, eine wasserreichere Leimhaut mit geringerem *Ag Br*-Gehalt als der ölartige, wasserarme Bromsilberleim A der eigentlichen Schaumwände. Dicke und Zusammensetzung der Leimhaut C hängen von der Temperatur und der Dauer des Reifungsprozesses ab. Aus dieser *Ag Br*-haltigen Leimhaut C werden kleine Körnchen von *Ag Br* ausgeschieden bei Wasseraufnahme oder Leimabgabe, oder wenn in molekularer Wirkungsweite der *Ag Br*-Moleküle weniger Leim vorhanden ist, dessen Gegenwart die Löslichkeit des *Ag Br* erhöht.

Es ist nun zu unterscheiden die langsame Wirkung des Lichtes auf ölartigen Bromsilberleim der ungereiften Bromsilbergelatine und die schnelle Wirkung des Lichtes auf Bromsilber in der gereiften Bromsilbergelatine.

Durch Belichtung scheidet sich aus Bromsilbergelatine ölartiger Bromsilberleim A in kugelförmigen Blasen oder in sichtbaren oder unsichtbaren Schaumwänden aus. Aus diesem Bromsilberleim scheidet sich durch Belichtung langsam metallisches Silber ab.

Die „Körner" der gereiften Bromsilbergelatineplatten bestehen aus ölartigem Bromsilberleim, und nicht aus Bromsilber.

In der ungereiften Bromsilbergelatine ist der ölartige Bromsilberleim mit einer unmerklich dicken Haut C von wasserreicherem und bromsilberärmerem Leim überzogen. Die Dicke dieser Haut ist kleiner als die doppelte Wirkungsweite der Molekularkräfte oder $\frac{1}{25}$ Lichtwelle. Bei dem

Digitized by Google

Reifungsprozeß der geschmolzenen Bromsilbergelatine wird die Oberfläche des ölartigen Bromsilberleims A kleiner, die Dicke der Leimhaut C größer, und diese Leimhaut C geht dadurch in eine übersättigte Lösung von Bromsilber über, aus der sich langsam unsichtbare Teilchen von Bromsilber abscheiden und in der Haut C hängen bleiben. Beim Erkalten erstarren die Schaumwände von ölartigem Bromsilberleim A und die Leimhaut C (oder werden sehr klebrige Flüssigkeit).

Der Reifungsprozeß der Bromsilbergelatine entspricht der Flockung trüber Lösungen. Die Methoden der praktischen Photographie vergrößern die Empfindlichkeit der gereiften Bromsilbergelatine, indem sie künstlich zuerst eine große Oberfläche des ölartigen Bromsilberleims und eine große Leimhaut C schaffen, dann diese Oberfläche durch Ausbreitung einer fremden Flüssigkeit (Brom, Ammoniak, Alkohol u. a.) verkleinern und dadurch viele (unsichtbare) Bromsilberteilchen ausscheiden.

Durch Belichten zerfällt das Bromsilber in Brom und Silber. Ersteres breitet sich auf der Oberfläche des ölartigen und erstarrten Bromsilberleims A aus. Die metallischen Silberteilchen hängen auf dieser Oberfläche und in der Leimhaut C fest, bilden das sogen. latente Bild und sind die Kondensationskerne, an welche sich durch Kontaktwirkung neue Silberteilchen anlegen, die aus fremder Silber bildender Flüssigkeit stammen bei der sogen. physikalischen Verstärkung, oder von den Silberteilchen herrühren, die sich aus dem Bromsilber des ölartigen Bromsilberleims durch die „Entwicklung der photographischen Platte" bilden.

Das Nachreifen der Bromsilbergelatineplatten erklärt sich durch allmähliche weitere Abscheidung von Bromsilber aus der übersättigten Bromsilberlösung C.

Die photographischen Bromsilbergelatine-Platten werden mit der Zeit unempfindlicher, wenn ein Teil des ausgeschiedenen Bromsilbers sich in der sehr klebrigen Leimlösung A wieder auflöst oder wenn die Wände von Bromsilberleim durch starken Wasserverlust verhornen.

Die chemische Wirkung des Lichtes auf Bromsilber ist eine Resonanzerscheinung. Die Bromsilberteilchen zerfallen um so eher, je größer die Amplitude der schwingenden Teilchen ist; bei gleicher Energie der Lichtwellen um so eher, je kleiner die Masse der schwingenden Teilchen ist.

Mit dieser Auffassung sind in voller Uebereinstimmung eine Reihe bekannter Erscheinungen, wie die photo-

Digitized by Google

chemische Induktion; der Schwellenwert oder die kleinste Belichtung, welche einen Zerfall des Bromsilbers oder eine merkliche Schwärzung bewirkt; die verhältnismäßig geringere Wirkung schwacher Belichtung; die Unterschiede kontinuierlicher und intermittierender Belichtung und die Abhängigkeit der Schwärzung von Periode und Wellenlänge der intermittierenden Belichtung.

Heidelberg, den 29. Dezember 1904.

Ueber Kornätzung.

Von A. C. Angerer in Wien.

Bekanntlich ist es bei der autotypischen Reproduktion eine der größten Schwierigkeiten, den allgemeinen Rasterton auf das geringste Maß zu beschränken. Bei minder geschickter Behandlung stecken alle Abbildungen in einem mehr oder weniger dunklen Allgemeinton darinnen, der das bezeichnende Merkmal schlechter Autotypieen ist. Nur die größte Uebung bei der Aufnahme sowohl, als während der Aetzung kann diesen Uebelstand beseitigen.

In der Kornätzung ist es hingegen viel leichter möglich, schon in der Aufnahme den allgemeinen, nicht zum Original gehörenden Photographieton zu vermeiden, weil das unregelmäßige Korn viel williger, als der starre Linienraster den Hochlichtern des Originals Raum gibt.

Selbstverständlich wird man in erster Linie solche Vorlagen in Kornätzung reproduzieren, deren Charakter auf eine körnige Wiedergabe hinweist, wie z. B. Bleistift-, Kreide-, Kohle- oder rauhgemalte Tuschzeichnungen und namentlich Drucke von Lithographieen u. s. w.

Bei dem beschränkten Format dieses Jahrbuches konnte ich jedoch nicht gut eine solche Vorlage als Beilage verwenden, weshalb ich auch diesmal, wie im Jahre 1902, eine Photographie gewählt habe, um dadurch auch gleichzeitig zu zeigen, daß sich sogar auch glatte Töne noch in Korn reproduzieren lassen und alle Schattenwerte vom tiefsten Schwarz bis zum hellsten Licht zur Geltung kommen.

Es ist einleuchtend, daß man auch mit dem Korn in der Feinheit nicht weiter gehen kann, als mit dem Linienraster, weil dies sonst dem Druck auf der Buchdruckpresse zu große Schwierigkeiten bereiten würde.

Digitized by Google

Das diesjährige Beilage-Cliché ist mit dem Emailverfahren auf Kupfer geätzt, wobei ganz dieselbe Tiefe erreicht werden konnte, wie sie der Drucker bei guten Linienautotypieen beansprucht.

Forschungen auf dem Gebiete der Farbenphotographie.

Von Karl Worel in Graz.

Wieder ist ein Jahr verstrichen, ohne daß es trotz vielfältigem, eifrigem Streben gelungen wäre, eine allseits befriedigende Methode der Photographie in den Naturfarben aufzufinden.

Berechtigen auch die gemachten Fortschritte und Wahrnehmungen zu der Annahme, daß dieser Lieblingswunsch des Menschen keineswegs ein ewig unerfüllter sein und bleiben wird — so kann heute leider doch immer noch nicht das der Allgemeinheit geboten werden, was sie so sehnsüchtig verlangt, d. i. ein einfaches, von jedem leicht ausführbares Verfahren, welches bei sekundenlanger Exposition Porträts und Landschaften u. s. w. in jenen herrlichen Farben naturgetreu und dauernd fixiert liefert, wie wir sie in all den Nuancen und Tonabstufungen mit dem ganzen bestrickenden Reiz der Natur umgeben, auf der Mattscheibe unserer Kamera zu sehen gewohnt sind.

Die Wege, die zur Erreichung dessen in letztverflossener Zeit eingeschlagen wurden, sind vielfältig.

Ich verweise auf die in Fach- und Tagesblättern veröffentlichten Verfahren der Gebrüder Lumière (Farbenphotographie), Josef Switkowsky (mehrfarbige Gummidrucke), Dr. E. König (Pinachromie) und H. W. Reichel (lichtechte Farbenphotographie) — aber zum eigentlichen Endziel — zur widerspruchslosen Lösung der Aufgabe führte doch noch keiner dieser Wege.

Es ist gut, daß ein jeder Forscher seine eigene Wegesrichtung einschlägt und auf dieser unentweg dem Ziele nahezukommen strebt; es vereinfacht, konsolidiert die Sache und verspricht eher die Aussicht auf das endliche Erringen der Siegespalme.

Indes drängt sich unwillkürlich die Frage auf, wie es komme, daß gerade die photographische Technik gegen epochemachende Fortschritte und Errungenschaften so schwer anzukämpfen hat, während auf anderen technischen Gebieten,

Digitized by Google

beispielsweise der Elektrotechnik, der menschliche Geist fortgesetzt Triumphe feiert.

Die Ursache ist wohl in erster Linie darin zu suchen, daß der Photochemie verhältnismäßig noch zu wenig Aufmerksamkeit und intensives Studium zugewendet wird. Und doch kann vielleicht eben die Photochemie zuerst berufen sein, uns die Mittel zur Erschließung des Geheimnisses zu liefern, ob die wohl unbewiesene, aber unwiderstehlich vermutete energetische Anschauung: „alle Materie sei energiebegabter Urstoff" — Phantom oder Wahrheit ist.

Ergänzend zu den Mitteilungen in diesem „Jahrbuche" vom Jahre 1903 und 1904 sei Nachfolgendes angeführt: Am kräftigsten trägt zum Verbleichen der auf Papier gestrichenen Teerfarbstoffe Anethol (der Hauptbestandteil des Anisöls) bei; doch auch andere ätherische Oele haben mehr oder minder die gleiche Eigenschaft. Aus den zahlreichen Arten dieser Oele seien nur erwähnt: Das Bergamotten-, Pfeffermünz-, Fenchel-, Lavendel-, Citronen- und Neroliöl als gute Bleichungsförderer, dagegen das Kalmus-, Majoran-, Salbei-, Rosmarin-, Thymian-, Wachholder-, Nelken-, Kamillen-, Terpentin- und Rosenöl als schlechte Bleichungsförderer.

Erwägt man die Zusammensetzung dieser Stoffe, so fällt es auf, daß unter den die Bleichung begünstigenden Oelen solche enthalten sind, die Sauerstoff enthalten, aber auch solche, die sauerstofffrei sind (Anisöl und Lavendelöl) und umgekehrt sowohl in der Gruppe der sauerstoffhaltigen als auch in der Gruppe der sauerstofffreien ätherischen Oele wieder Arten vorhanden sind, welche die Bleichung der Farbstoffe nicht begünstigen (Nelken- und Wachholderöl).

Weiter zeigt das Terpentinöl keine hervorragende Bleichungsförderung, wiewohl gerade dieser Stoff durch seine Eigenschaft, bei Berührung mit atmosphärischer Luft, deren Sauerstoff zu absorbieren und einen Teil desselben an sonst nicht oder nur schwer oxydable Körper abzugeben, in erster Linie geeignet erschiene, die Bleichung von organischen Farbstoffen mächtig zu fördern.

Diese Beobachtungen lassen unzweifelhaft darauf schließen, daß die Bleichung bei dem in Rede stehenden Verfahren anderen Ursachen zuzuschreiben ist als einer durch Hinzutritt des Lichtes geförderten Oxydation des Farbstoffes.

Festgestellt wurde weiter, daß ein mit Teerfarbstoffen gefärbtes Kollodiumhäutchen in einem luftgefüllten Glasrohre auch dann im Lichte verbleicht, wenn der eingeschlossenen Luft auf chemischem Wege jede Spur von Sauerstoff entzogen

Digitized by Google

worden ist[1]). Ferner, daß eine Bleichung der Farben: Primrose, Viktoriablau und Auramin, auf ein organisches Mittel aufgetragen, selbst bei einer 400stündigen Aussetzung dem Sonnenlichte nicht eintritt, sobald die gefärbte Probe in stark verdünntem Wasserstoffgas eingeschlossen ist. Curcumin verbleicht aber auch in diesem Falle schon in wenigen Stunden.

Ich registriere diese Resultate, ohne jetzt schon weitere Folgerungen daraus zu ziehen.

Mein Bestreben, durch direkte Kamera-Aufnahmen kopierfähige, farbige Urbilder zu erhalten, war vom Erfolge nicht gekrönt. Ich versuchte daher mit Hilfe von drei Teilnegativen und den gegenwärtig im Handel erhältlichen „Pigmentfolien für Dreifarbenphotographie" der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin-Steglitz solche Urbilder zu erlangen, und fand, daß es wohl möglich ist, auf diesem Wege geeignete farbige Positive zu erhalten, die recht gute Papierkopieen liefern. Es ist jedoch unerläßlich, die im Handel befindlichen roten und blauen Pigmentfolien (die gelbe Folie ist kräftig genug) vor der Sensibilisierung im Chrombade stärker zu färben.

Hierzu verwendete ich alkoholische Lösungen möglichst lichtechter organischer Farbstoffe. Es ist aber anzunehmen, daß die genannte Unternehmung über an sie ergehende Anregung gern bereit ist, solche intensiver gefärbte Pigmentfolien herzustellen, wodurch Anhänger meines Verfahrens der Mühe enthoben sind, das zum Kopierprozeß nötige Urbild zu kolorieren. Die Uebertragung der drei gefärbten Bildteile aufeinander, im Sinne der den Pigmentfolien beigegebenen Gebrauchsanweisung, habe ich nicht vorgenommen, sondern auf eine reine Glasplatte einfach, mittels einer klaren Lösung von Gummiarabikum zuerst das gelbe, darauf das blaue und endlich das rote Bild samt der Pigmentfolie aufgeklebt und unter dem Druck der Federn im Kopierrahmen trocknen gelassen. Das Auftreten von kleinen Luftblasen ist dabei von keinem Belang.

Ein zweiter Versuch galt der Gewinnung der drei Teilnegative von einem kolorierten Diapositive durch Ausbleichung.

Auch dieser gelang.

---

1) In eine starkwandige Eprouvette wurde das auf einem Glasstreifen montierte gefärbte Kollodiumhäutchen gebracht, eine Pastille Pyrogallol eingeschoben und die Eprouvette mit der Oeffnung in Quecksilber eingetaucht. Hierauf wurde im Dunkeln mittels einer Heberpipette zehnprozentige Aetzkalilösung eingebracht und 24 Stunden bei Lichtabschluß stehen gelassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde der Apparat in Sonnenlicht gestellt und der Fortgang der Bleichung der Farben durch ein Kontrollstück festgesetzt.

Digitized by Google

Unter dem farbigen Diapositive belichtete ich ein Blatt Papier, das bloß mit Primrose und Anethol oberflächlich bestrichen war, und erhielt ein selektives Bild desselben, welches bloß jene Stellen in roter Farbe aufwies, die im Originale rot oder rötlich waren. Der gleiche Vorgang mit einem mit Viktoriablau gefärbten Papiere lieferte den Abklatsch der blauen und grünen Stellen des Originals, endlich ergab die Exposition eines mit Curcumin gefärbten Papieres unter dem Diapositive dessen gelben und grünen Stellen in Gelb. Ich hatte nun drei Teilbilder des Originals auf Papier zerlegt in die drei Hauptfarben.

Durch Reagenzien verwandelte ich das Blaubild in ein gelbabgetontes, das nur schwach sichtbare Gelbbild in ein braunabgetontes und fertigte von diesen drei Papierbildern mittels des gewöhnlichen photographischen Verfahrens drei Negative an, die besser gelangen als die Aufnahme mit Hilfe von Lichtfiltern und farbenempfindlichen Trockenplatten.

Ueber die Verteilung von Kobaltchlorid zwischen Alkohol und Wasser nach dessen Lösung in Gemischen dieser beiden Substanzen.

Von Prof. Dr. E. Wiedemann in Erlangen.

Die Untersuchung von Gleichgewichtszuständen und des Verlaufes von Reaktionen gestaltet sich besonders übersichtlich, wenn die eine oder mehrere der dabei ins Spiel kommenden Substanzen durch Eigenschaften charakterisiert sind, die durch physikalische Methoden isoliert beobachtet werden können. Dies ist bei magnetischen Körpern der Fall, bei drehenden und in vielen Fällen bei solchen, die das Licht absorbieren.

Auf meine Veranlassung hat Herr R. Pleuß[1]) die Verteilung von Kobaltchlorid $Co\,Cl_2$ in Mischungen von Wasser und verschiedenen Alkoholen zwischen den beiden Komponenten verfolgt und dabei die Tatsache sich zu Nutze gemacht, daß die blaue alkoholische Lösung ganz andere Absorptionsbanden zeigt, wie die rote wässerige. Eine Bestimmung der relativen Absorption in den verschiedenen Teilen des Spektrums genügte daher, um die gesuchte Größe zu finden.

Soweit sich aus den bisher vorliegenden Beobachtungen ersehen läßt, ergibt sich in Lösungen von $Co\,Cl_2$ in Wasser,

---

1) R. Pleuß, Inaugural-Dissertation Erlangen 1902.

Digitized by Google

Methyl-, Aethyl-, Propyl- und Amylalkohol und deren Gemisch mit Wasser folgendes:

1. Die Absorptionsstreifen des Kobaltchlorids gehorchen der Kundtschen Regel, nämlich insofern, als sie um so weiter nach dem Rot rücken, je größer die Dispersion des Lösungsmittels wird.

2. Bei den verschiedenen Alkoholen ist der Charakter des Absorptionsspektrums derselbe, während er bei Wasser ein ganz anderer ist.

3. Betrachtet man die Absorptionskurven der Lösungen von $Co\,Cl_2$ in der Alkoholreihe, so sieht man, wie die Maxima und Minima immer ausgeprägter werden, je mehr man in der homologen Reihe emporsteigt. So ist z. B. bei Methylalkohol der Extinktionskoëffizient des ersten Maximums gleich 1,33 und der des ersten Minimums gleich 1,25. Bei Aethylalkohol sind sie 1,37 bezw. 1,24, bei Propylalkohol bis 1,36 bezw. 1,15 und bei Amylalkohol bis 1,38, bezw. 1,03. Es deutet dies darauf hin, daß sich die Alkohole an das Kobaltchlorid anlagern und so immer schwerere Moleküle bilden. Dies steht im Einklange mit den von B. E. Moore gefundenen Ergebnissen, aus denen hervorgeht, daß mit Zunahme der Hydrolyse sich immer schwerere Moleküle bilden $[Fe(O_2\,H_2)_x]$, wo x mit der Zunahme der Hydrolyse zunimmt.

4. Die Absorptionskurven der Alkoholwassergemische gehen kontinuierlich aus denen des Alkohols in die des Wassers über, derart, daß die bei den Alkoholen auftretenden Maxima, bezw. Minima, deren Lage bei dem Wasser genau mit den Minima der Absorption, bezw. mit den Maxima zusammenfällt, mit dem Prozentgehalt an Wasser immer weniger ausgeprägt werden, bis schließlich die Maxima der Alkohollösungen in Minima der wässerigen Lösungen übergehen, und umgekehrt.

5. Berechnet man aus den Absorptionen die Anteile an blauer und roter Substanz, so ergibt sich, daß man dieselben Werte erhält, ganz gleichgültig, welchen Spektralbereich man der Berechnung zu Grunde legt.

6. Schon geringe Zusätze von Wasser zu den Alkoholen bringen den Farbenumschlag aus Blau in Rot hervor. Mit zunehmendem Wassergehalt wächst die Menge der gebildeten roten Substanz schnell mit der Menge des zugesetzten Wassers.

Mit zunehmendem Wassergehalt ändert sich daher das Verhältnis der Menge der blauen zur roten Modifikation erst schnell, dann langsam.

Bei Zusatz von etwa 5 ccm Wasser zu 100 ccm einer Lösung in reinem Methyl- oder Aethylalkohol ist etwa zur Hälfte die blaue und zur Hälfte die rote Modifikation vorhanden. Nach Zusatz von etwa 10 ccm Wasser ist dies Verhältnis auf 1:5 gesunken.

Eine Untersuchungsmethode für Lichtreaktionen in homogenen Systemen.

Von Dr. Arthur Slator in Nottingham (England).

Bei dynamischen Studien über Lichtreaktionen, die in homogenen Systemen stattfinden, ist es oft der Fall, daß die reagierenden Stoffe Licht absorbieren. Deshalb ist bei gegebener Intensität des eintretenden Lichtes die Stärke desselben im Inneren der Lösung größer, wenn die letztere verdünnt, als wenn sie konzentriert ist. Wenn man annimmt, daß die Reaktionsgeschwindigkeit von der Lichtstärke in der Lösung (Illumination der Lösung) und nicht direkt von der Menge des absorbierten Lichtes abhängt, findet man eine relativ größere Geschwindigkeit in verdünnten als in konzentrierten Lösungen.

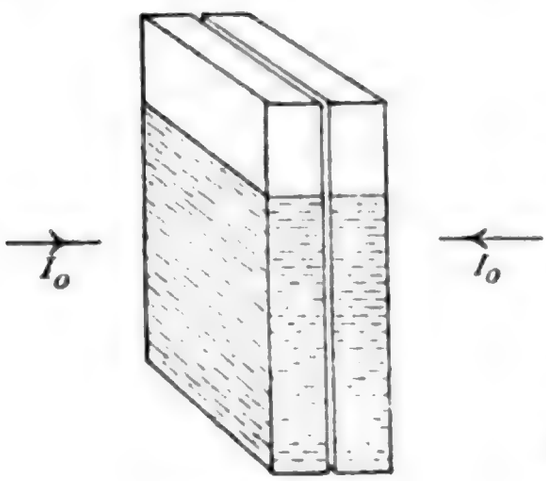


Fig. 1.

Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Chlorkonzentration bei dem Vorgange $C_6H_6 + 3\,Cl_2 = C_6H_6Cl_6$ wurde der Einfluß der Lichtabsorption durch das Chlor folgendermaßen eliminiert. Zwei flache Gefäße aus Glasplatten wurden hergestellt und die Reaktion in solchen Gefäßen ausgeführt. Wenn die Gefäße, welche die zwei Lösungen von verschiedenen Konzentrationen enthalten, wie in Fig. 1 zusammengestellt sind und von beiden Teilen gleich belichtet werden, so läßt sich beweisen, daß die Lichtstärke in den beiden Lösungen annähernd gleich sein muß („Zeitschr. phys. Chemie" 45, 542, 1903). Die konzentrierte Lösung ist teilweise durch die verdünnte Lösung hindurch belichtet worden, und umgekehrt. Die stärkere Belichtung der konzentrierten Lösung wird durch ihr stärkeres Absorptionsvermögen aufgewogen, wodurch das obige Resultat

Digitized by Google

erzielt wird. Die Gefäße wurden aus Glasplatten von demselben Stück Glas geschnitten und mit Gelatine verkittet. Unregelmäßigkeiten werden durch Vertauschung der Gefäße eliminiert. Durch Schützung der schmalen Seiten durch lange schwarze Papierstreifen (*a*) werden alle Strahlen, welche nicht unter einem kleinen Winkel einfallen, abgeblendet, und es kommen demnach nur die fast parallelen Strahlen in Betracht, wodurch erzielt wird, daß Strahlen, welche in eine Schicht hineingehen, auch die andere durchwandern müssen (siehe Fig. 2). Die Gefäße (*g*) stehen auf einem Tisch (*b*), der gedreht werden kann, und während der Versuchsdauer

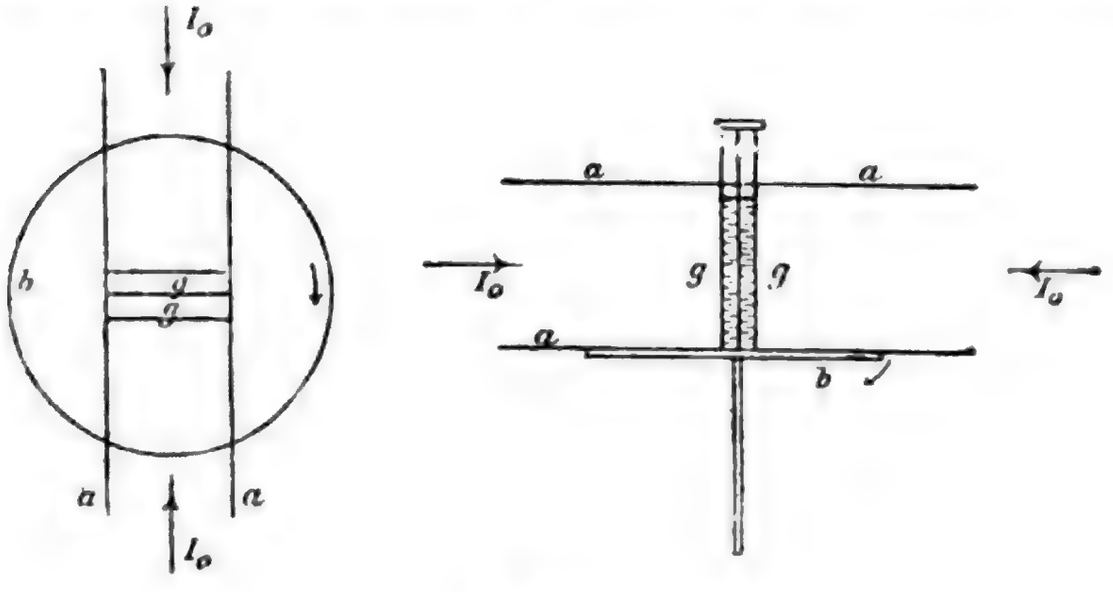


Fig. 2.

werden sie ungefähr 20 mal um 180 Grad gedreht. Auf diese Weise gelang es, von beiden Seiten annähernd gleiche Lichtmengen in die Lösung zu schicken.

Durch Verwendung dieser Untersuchungsmethode ist nachgewiesen worden, daß die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Einwirkung von Chlorgas auf Benzol (C_6H_6) im Lichte proportional dem Quadrate der Chlorkonzentration ist.

Ein Apparat zur absoluten Messung der Wärmestrahlung.

Von Prof. Dr. O. Tumlirz in Czernowitz.

Ich habe bereits im Jahre 1888 einen Apparat konstruiert, welcher alle wesentlichen Eigenschaften des hier zu beschreibenden Apparates besaß und mit welchem ich die Gesamtstrahlung

Digitized by Google

der Amylacetatlampe von Hefner-Alteneck direkt bestimmte[1]). Im letzten Jahre habe ich an dem Apparate mehrere wichtige Aenderungen angebracht und insbesondere die Theorie des Apparates wesentlich verbessert[2]). Ich will nun im folgenden den Apparat und seine Verwendung kurz beschreiben.

Fig. 3 zeigt eine Totalansicht des Apparates, Fig. 4 den Durchschnitt. *a*, *b*, *c*, *d* ist ein Kupfercylinder von 55 mm Höhe und 58 mm Durchmesser. Die Stärke des Kupferbleches ist gleich 0,286 mm, das Gewicht 37,935 g. *a' b' c' d'* ist auch ein Kupfercylinder von 66 mm Durchmesser, in welchen bei *a' b'* eine leichte Messingfassung mit einer Steinsalzplatte eingeschraubt ist. Der innere Cylinder ist an eine

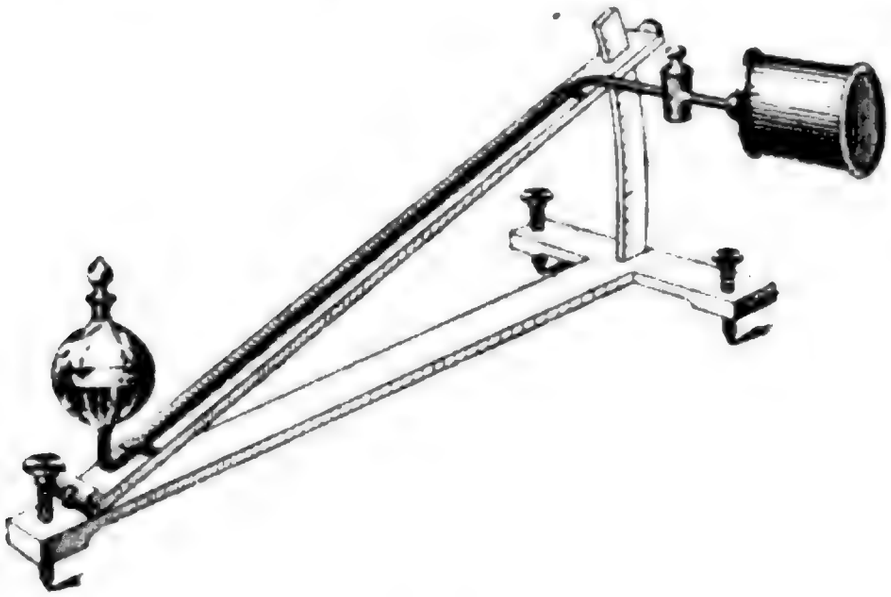


Fig. 3.

4 mm dicke Hartgummischeibe *h h* angekittet, welche sich in einen 14 mm langen Hohlcylinder fortsetzt, der wieder auf dem Messinggewinde *i i* festgeschraubt ist. Das Gewinde ist an das Glasrohr festgekittet. In dem Glasrohr befindet sich als Sperrflüssigkeit sehr feines Knochenöl, welches durch eine Spur Alkanin rot gefärbt ist. Unten setzt sich das Glasrohr in ein Kugelgefäß von 54 mm Durchmesser fort. Der obere Schenkel der Glasröhre, welcher die beiden Kupfercylinder trägt, enthält einen luftdicht schließenden Glashahn *H*. Die der Strahlung ausgesetzte Grenzfläche des inneren Kupfer-

1) „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien", Bd. 97, Abt. IIa, S. 1521 und Bd. 98, Abt. IIa, S. 826.

2) Ebenda, Bd. 112, Abt. IIa, S. 1382.

Digitized by Google

cylinders wird außen mit einer Rußschicht gleichmäßig überzogen, so daß die Flächendichte $37{,}8\,\frac{mg}{dm^2}$ ist. Es beträgt dann die Absorption 94 Prozent.

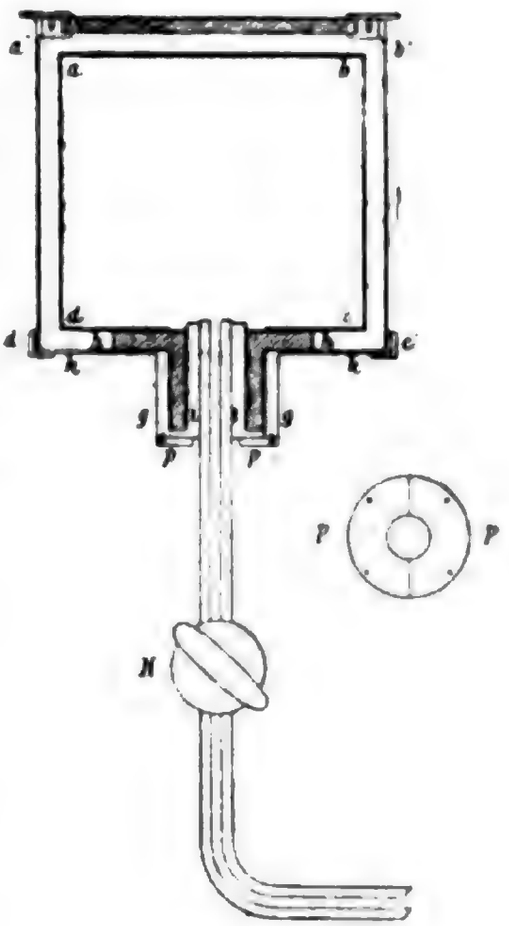


Fig. 4.

Man stellt den Apparat der Flamme so gegenüber, daß die Achse der beiden Kupfercylinder horizontal ist und durch die Mitte der Flamme hindurchgeht. Vor dem Versuch sei der Zustand des inneren Kupfercylinders stationär und es sei t_0 die Temperatur und H_0 die Spannung im Innern. Wird dann der Cylinder durch Strahlung erwärmt, so wird die Kuppe der Flüssigkeit in der Glasröhre herabgedrückt. Bezeichnen wir mit t_1 die Temperatur im Cylinder in einem gewissen Augenblick und mit Δ die entsprechende Depression der Flüssigkeitskuppe, so besteht die Beziehung

$$t_1 - t_0 = N_1 \left(\Delta - \frac{N_2}{N_1} \right),$$

wobei

$$N_1 = \frac{1 + \gamma t_0 - n_0 \frac{w}{V}}{\gamma H_0} \sigma g \sin \varepsilon + \frac{w}{\gamma V},$$

$$N_2 = \frac{1 + \gamma t_0 - n_0 \frac{w}{V}}{\gamma H_0} \frac{8 \pi \mu}{w} l \frac{dl}{dz}$$

ist. Es bedeuten darin $\gamma = 0{,}003665 - 0{,}000051 = 0{,}003614$, n_0 die Länge des von der Flüssigkeit nicht erfüllten Röhrenstückes zu Beginn des Versuches, w den Querschnitt der Röhre, V das Volumen des inneren Cylinders für 0 Grad C., σ die Dichte der Flüssigkeit, g die Beschleunigung der Schwere, ε den Neigungswinkel der Röhre gegen die Horizontale, μ den Reibungskoëffizienten des Oeles, l die Länge des Flüssigkeitsfadens, gerechnet von der Mündung der Röhre in das Kugelgefäß bis zum Meniskus, und z die Zeit.

Digitized by Google

Ist z. B. bei dem Winkel $\varepsilon = 5$ Grad, die Depression = 1 mm und ist dann außerdem $\frac{dt}{dz} = o$, so entspricht dies der Temperaturdifferenz $t_1 - t_0 = 0{,}00864$ Grad C.

Die Messung der Strahlung wird folgendermaßen durchgeführt. Nachdem der Neigungswinkel ε so gewählt ist, daß die Flüssigkeitskuppe einen möglichst hohen Stand einnimmt, wird die Flüssigkeitskuppe so lange beobachtet, bis sie vollkommen zur Ruhe gekommen ist. Die Länge des Flüssigkeitsfadens sei dann l_1. Hierauf wird die Flamme in der angegebenen Stellung angezündet und etwas mehr als eine halbe Stunde gewartet. Nach dieser Zeit ist in der Regel der neue Gleichgewichtszustand völlig hergestellt. Die Beobachtung ergibt dann als Länge des Flüssigkeitsfadens den Wert l_2. Nun wird die Flamme ausgelöscht und der Gang des Flüssigkeitsfadens während der Erkaltung beobachtet. Zum Schluß wird noch einmal der Flüssigkeitsstand l_1 beobachtet und aus dem ersten und zweiten Wert, in Verbindung mit den zugehörigen Zeiten derjenige Wert von l_1 abgeleitet, welcher der Zeit nach zu l_2 gehört. Ist τ die mittlere Temperatur des inneren Cylinders bei dem Zustand l_1, so gilt für die Erkaltungsperiode nach dem Auslöschen der Flamme die Gleichung

$$-\frac{dt}{dz} = m\,(t - \tau)^2,$$

worin m eine Konstante ist. Setzt man in diese Gleichung die Beobachtungswerte ein, so erhält man die Konstante m. Schließlich ergibt sich dann die Strahlungsmenge Q, welche von dem inneren Cylinder in der Sekunde absorbiert wird, gleich

$$Q = M m N_1^2 (l_1 - l_2)^2,$$

wobei M den Wasserwert des inneren Cylinders bedeutet.

Bezüglich der Hefner-Lampe ergaben die Messungen das folgende Resultat: „Steht der Flamme der Hefner-Lampe eine Fläche von 1 qcm Inhalt in der Entfernung von 1 m so gegenüber, daß die Normale der Fläche horizontal ist und durch die Flammenmitte hindurchgeht, so fällt auf diese Fläche in jeder Sekunde eine Strahlung, deren Energie einer Wärmemenge von $0{,}162 \times 10^{-4}\,\frac{\text{g cal}}{\text{sec}}$ oder einer Arbeit von 677 Erg äquivalent ist."

Berechnet man daraus die Wärmemenge, welche die Flamme in der Sekunde nach allen Richtungen aussendet, so findet man den Wert $2{,}04\,\frac{\text{g cal}}{\text{sec}}$. Dabei beträgt die in der

Digitized by Google

Sekunde verbrannte Amylacetatmenge 0,002678 g. Da nach Favre und Silbermann das Verbrennen von 1 g Amylacetat eine Wärme von 7971,2 g cal entwickelt, so gelangen wir zu dem Resultat, daß die ausgesandte Wärmestrahlung 9,56 Prozent der Verbrennungswärme beträgt.

Unter den Flammen, für welche die letztere Frage von besonderem Interesse ist, nimmt wohl die Wasserstoffflamme die erste Stelle ein, weil bei ihr die chemische Reaktion ungemein einfach ist. Verbindet sich 1 g Wasserstoffgas mit 8 g Sauerstoffgas bei t Grad C. und 760 mm Druck zu Wasser von t Grad C., so beträgt die Verbindungswärme

$$28652{,}6 + 0{,}3773\, t \text{ g cal.}$$

Die Messung der Wärmestrahlung der Wasserstoffflamme hat nun ergeben, daß, wenn Wasserstoff in der Luft verbrennt, 6,15 Prozent der Verbindungswärme als strahlende Wärme ausgesendet wird [1]).

Die Anwendung der Thermosäule zu photometrischen Messungen im Ultraviolett.

Von Dr. A. Pflüger in Bonn.

Für photometrische Messungen im Ultraviolett kamen bisher verschiedene Methoden in Betracht, die teils auf der photographischen, teils auf der Fluoreszenz erregenden Wirkung dieser Strahlen, endlich auf ihrem lichtelektrischen Effekt beruhen. Sie gestatten sämtlich keine absoluten Messungen, und sie sind, mit Ausnahme der letzten, sehr schwierigen Methode, ungenau. Das Bedürfnis nach einer intensiven und genügend konstanten ultravioletten Lichtquelle, die die Anwendung der Thermosäule oder des Bolometers gestattete, war daher allgemein. Die Strahlung der Bogenlampe, die zuerst von Hagen und Rubens zu diesem Zwecke angewandt worden ist, leidet an dem Nachteil, daß das ultraviolette Spektrum eine zu geringe Zahl der Intensitätsmaxima (Cyanbanden bei 387 $\mu\mu$ und 357 $\mu\mu$ und einige Punkte, vermutlich Eisenlinien, bis herab zu 251 $\mu\mu$) aufweist; auch ist sie im äußeren Ultraviolett unterhalb der Wellenlänge 357 sehr lichtschwach.

Die Untersuchung der ultravioletten Funkenspektra der Metalle, welche ich mittels einer Thermosäule vornahm, ließ erkennen, daß diese Lichtquellen sehr viel reicher an Energie

---

1) „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien", Bd. 113, Abt. IIa, S. 501 (1904).

Digitized by Google

sind, als man, in Ueberschätzung der Empfindlichkeit der photographischen Platte, bisher allgemein angenommen hat. Man erzeuge mittels eines Induktoriums mit parallel geschalteter Leydener Flasche einen kräftigen Funken zwischen Metallelektroden und stelle diesen vor den Spalt eines, mit Bolometer oder Rubensscher Thermosäule und Quarz- oder Flußspatoptik ausgestatteten Spektrometers. Durch Drehen des Fernrohrs bringe man die Thermosäule mit den ultravioletten Linien zur Koïnzidenz. Man erhält dann bei mäßiger Empfindlichkeit des Galvanometers Ausschläge bis zu vielen hundert Skalenteilen, wie ich in den „Ann. d. Physik", Bd. 13, S. 890, 1904, näher ausführte.

Es wird mit Hilfe dieser Apparate ein leichtes sein, sowohl photometrische Messungen im gesamten Ultraviolett, als auch vergleichende Intensitätsmessungen in den Funkenspektren der Metalle anzustellen und die vielen damit zusammenhängenden interessanten Fragen zu beantworten. Eine erste Frucht der Methode ist der Nachweis, daß sämtliche untersuchten Funkenspektren mit Ausnahme des Magnesiums ihr Energiemaximum im äußersten Ultraviolett, unterhalb der Wellenlänge 260 $\mu\mu$, besitzen. Ein zweites, niedrigeres Maximum scheint im Ultrarot vorhanden zu sein. Wollte man annehmen, daß die Strahlung eine reine Temperaturstrahlung sei — was unwahrscheinlich erscheint — so läge es nahe, das ultraviolette Maximum dem glühenden Dampfe, das ultrarote den glühenden Metallpartikelchen zuzuschreiben. Der Dampf müßte dann eine Temperatur von 12000 bis 14000 Grad haben.

Unterhalb 186 $\mu\mu$ hat bisher nur Schumann mit seinem Vakuumspektrographen und gelatinefreien Platten die Spektra weiter verfolgen können. Mit Hilfe einer einfachen Anordnung, bei der der Funke in dem für die äußersten Strahlen gut durchlässigen Wasserstoff zwischen Aluminiumelektroden übersprang, und keine Luft in dem Strahlengang zwischen Funke und Thermosäule sich befand, gelang es, auch die Wärmewirkung dieser Strahlen unterhalb 186 $\mu\mu$ nachzuweisen.

Es möge betont werden, daß die Energie der Funkenspektren gerade in demjenigen Spektralgebiet am größten ist, in dem die Empfindlichkeit der photographischen Platten bedeutend nachzulassen beginnt, nämlich unterhalb etwa 240 $\mu\mu$. Linien, die eine mehrstündige Exposition erfordern, geben sehr kräftige Galvanometerausschläge.

Eine willkommene Ergänzung zu den Metallfunken als Lichtquelle liefert die elektrische Quarz-Quecksilberbogenlampe von Heraeus. Während die ersteren die stärksten Ausschläge im äussersten Ultraviolett liefern, hat die Queck-

Digitized by Google

silberlampe im Gebiet oberhalb 295 μμ einige Linien, die kräftiger sind, als die irgend eines Metalles in demselben Wellenlängengebiete.

Bonn, Physikalisches Institut der Universität.

Ein neues Gummi-Silberdruckverfahren.

Von Dr. R. A. Reiß in Lausanne.

Seinerzeit wurde empfohlen, Gummi zur Bereitung von Bromsilberemulsionen anzuwenden [1]), jedoch ergaben so zubereitete Platten, neben großer Klarheit, nur schwache, kraftlose Negative. Gummizusatz wurde ebenfalls für Bromsilbergelatine-Emulsionen vorgeschlagen [2]). Solche Emulsionen ergeben klare und kräftige Negative.

J. Liddee stellt lichtempfindliche Gewebe her, indem er sie 15 Minuten lang in eine Lösung von 4 g arabischem Gummi und 1 g Natriumchlorid in 123 ccm Wasser taucht und dann, nach dem Trocknen, in einer zehnprozentigen Silbernitratlösung sensibilisiert.

In folgendem soll ein neues Verfahren zur Bereitung lichtempfindlicher Papiere mit Hilfe von arabischem Gummi und Silbernitrat beschrieben werden.

Es sei gleich bemerkt, daß, wenn auch die vom Verfasser erzielten Resultate jetzt schon interessant und teilweise sehr schön sind, das Verfahren wohl noch, namentlich in bezug auf Haltbarkeit der sensibilisierten Papiere vor der Belichtung, weiter ausgearbeitet und verbessert werden kann.

Die Wahl des Papieres. Jedes gut geleimte Papier kann zu dem Verfahren benutzt werden. Hauptsache ist, daß die Leimung sehr gut ist, da sonst das Bild einschlägt und kraftlos wird. Ausgezeichnete Resultate wurden mit dem „Canson, spécial pour lavis“ und mit englischen Korrespondenzpapieren erzielt

Bereitung der Emulsion. 100 g bester arabischer Gummi werden feinst verpulvert und dann in 100 ccm Wasser gelöst. Von dieser Gummilösung werden 5 ccm in einen Porzellanmörser gegeben und hierin mit 3 ccm Eisessig vermischt. Die Masse koaguliert und wird mit Hilfe eines Porzellanstempels so lange bearbeitet, bis sie völlig homogen geworden ist.

1) „Phot. Chemie und Chemikalienkunde“ von Valenta, 2. Bd., S. 307.
2) Eders „Handbuch der Photographie“ 1890 S. 63, 1902, S. 54.

Digitized by Google

Hierzu wird nun, bei gelbem Licht, eine Lösung von 1 g Silbernitrat in 3 ccm destillierten Wassers hinzugegeben und von neuem verrieben.

Die Mischung ist nicht haltbar und muß sofort zur Bereitung des lichtempfindlichen Papieres verwendet werden.

Aufstreichen der Emulsion. Das lichtempfindlich zu machende Papier wird zuerst auf ein Zeichenbrett oder auf einen starken Karton mit Reißnägel glatt aufgespannt. Die Emulsion wird nun hierauf mit einem starken Schweinsborstenpinsel aufgetragen. Dies Auftragen der Emulsion muß möglichst gleichmäßig und sehr rasch geschehen, da die Schicht sehr rasch trocknet. Das Egalisieren der Schicht geschieht mit einem zweiten, weicheren und breiten Pinsel genau wie die Vertreibpinsel, die beim gewöhnlichen Gummidruckverfahren angewendet werden.

Um gute Resultate zu erlangen, muß folgendes beobachtet werden: 1. Die Schicht muß sehr gleichmäßig aufgetragen werden; 2. das Auftragen der Emulsion muß rasch von statten gehen; 3. die Pinsel, die zum Aufstreichen der Emulsion benutzt werden, müssen sehr sauber sein (nach jedesmaligem Gebrauch sorgfältig auswaschen).

Zur Sensibilisierung eines 18×24 Blattes werden ungefähr 3 ccm der Emulsion benötigt.

Nach dem Aufstreichen der Emulsion wird das lichtempfindlich gemachte Papier in einem warmen, gut ventilierten und dunkeln Ort zum Trocknen aufgehängt. Nach 10 bis 15 Minuten ist das Papier trocken und kann sofort zum Kopieren benutzt werden. Es ist wohl unnötig hinzuzufügen, daß während der Sensibilisierung und des Trocknens des Papieres Tageslicht sorgfältig vermieden werden muß. Künstliches Licht, außer Auerbrenner und elektrischem Bogenlicht, hat keinen schädlichen Einfluß auf das Papier.

Gleich nach dem Trocknen ist die präparierte Seite glänzend und ganz wenig gelblich. Präpariertes Papier kann bis zu drei Tagen aufgehoben werden. Allerdings wird die Färbung der lichtempfindlichen Seite mit dem Alter immer stärker, sie verschwindet jedoch wieder beim Fixieren. Wird das Papier länger als drei Tage vor dem Kopieren aufgehoben, so wird die Färbung immer stärker und verschwindet dann nicht mehr völlig im Fixierbade. Das Papier scheint mit dem Alter empfindlicher gegen das Licht zu werden.

Das Kopieren. Das Kopieren geschieht wie bei den gebräuchlichen Auskopierpapieren. Die Lichtempfindlichkeit hängt von der Art des benutzten Papieres und dem Alter des präparierten Papieres ab. Das oben erwähnte Cansonpapier

Digitized by Google

kopiert z. B. rascher als das ebenfalls erwähnte englische Korrespondenzpapier. Im allgemeinen ist die Lichtempfindlichkeit des Gummi-Silberpapieres ungefähr dieselbe wie die des Lumièreschen Citratpapieres

Zu bemerken ist noch, daß je nach der Art des benutzten Rohpapieres, das Bild rötlich oder braun kopiert.

Das Bild wird kräftig (jedoch nicht zu kräftig) kopiert, da es bei dem Tonen und Fixieren etwas abnimmt. Am besten eignen sich für Gummi-Silberpapier kontrastreiche und kräftige Negative.

Nach dem Kopieren besitzen die Lichter des Bildes einen schwach orangebräunlichen Ton.

Waschen und Fixieren der Kopieen. Nach dem Kopieren werden die Bilder in fließendes Wasser gebracht. Hierin löst sich die unveränderte Gummiemulsion fast vollständig: die Lichter werden reiner. Das Auswässern wird während 10 bis 15 Minuten fortgesetzt und die Kopie hiernach, während zehn Minuten, in einer zweiprozentigen Lösung von unterschwefligsaurem Natrium fixiert. Im Fixierbade wird der Ton des Bildes viel gelber, zu gleicher Zeit werden seine Lichter rein weiß.

Jetzt wird wieder 1 bis $1^1/_2$ Stunden ausgewässert und die Kopie dann zum Trocknen aufgehängt. Beim Trocknen dunkelt das Bild ganz bedeutend nach, und schlägt der gelbbraune Ton des nassen Bildes in Rotbraun oder reines Braun um.

Tonen der Bilder. Wie schon weiter oben bemerkt, hängt der Ton der fertigen Kopie vom benutzten Rohpapier ab. Im allgemeinen schwankt er zwischen hellem Rotbraun und dunklem Rotbraun. Wünscht man andere Töne, so kann das Gummi-Silberpapier auch mit Gold- oder Platinbädern getont werden.

Schöne Platintöne erhält man z. B. mit dem Namiasschen Platinbad[1]), das folgendermaßen zusammengesetzt ist:

Kaliumplatinchlorid	1 g,
destilliertes Wasser	1000 ccm,
reine Salzsäure	5 „
kristallisierte Oxalsäure	10 g.

Vor dem Tonen wird die Kopie 10 bis 15 Minuten lang in fließendem Wasser ausgewaschen. Fixiert wird, wie oben angegeben.

Zur Erzielung von rein schwarzen Tönen, behandelt man die Kopie zuerst mit folgendem Goldbad:

---

1) „Revue suisse de photographie", 1903, S. 120.

Digitized by Google

Wasser	100 ccm,
Borax	1 g,
essigsaures Natrium	1 „
einprozentige Goldchloridlösung	5 ccm,

und bringt sie hernach in das Namiassche Platintonbad.

Violette Töne werden erhalten, wenn das sehr stark überkopierte und in fließendem Wasser gewaschene Bild in folgendem Bade getont wird:

Wasser	100 ccm,
reine Salzsäure	2 „
einprozentige Goldchloridlösung	5 „

Das Bild wird sehr viel schwächer in diesem Bade.

Einen hübschen blauen Ton bekommt die gewaschene Kopie in einem Tonbade von folgender Zusammensetzung:

Wasser	100 ccm,
Rhodanammonium	5 g,
einprozentige Goldchloridlösung	5 ccm.

Um das Gummi-Silberpapier lichtempfindlicher zu machen, versuchte Verfasser dieses, der Emulsion etwas Gallussäure zuzusetzen. Hierzu wurden der oben beschriebenen Emulsion drei Tropfen einer einprozentigen Gallussäurelösung zugesetzt und dann das Ganze gut im Mörser verrieben. Das so erhaltene Papier war wohl lichtempfindlicher und kopierte kräftiger, jedoch war es nicht möglich, ganz reine Weißen zu bekommen. Auch wurde das Papier durch diesen Zusatz noch weniger haltbar.

Zu schwache Kopieen können, nachdem sie fixiert, gewaschen und getrocknet sind, nochmals emulsioniert und kopiert werden. Diese zweite Kopie, die genau wie die erste behandelt wird, verstärkt das Bild ganz bedeutend; natürlich müssen die beiden Drucke genau aufeinanderpassen.

Die zweite Kopie ist natürlich schwächer als die erste, da durch die Behandlung der ersten Kopie die Leimung des Rohpapieres zerstört wurde. Wünscht man eine sehr kräftige zweite Kopie auf die erste, so wird die fertige, erste Kopie mit einer ein- bis zweiprozentigen Stärkelösung überstrichen, in fünfprozentige Formalinlösung getaucht und getrocknet. Nach dem vollständigen Trocknen wird die zweite Emulsionsschicht aufgestrichen.

Die Möglichkeit, eine zweite Kopie auf der ersten zu erzeugen, ist nicht nur in Bezug auf die Verstärkungsfähigkeit der Gummi-Silberdrucke interessant, sie erlaubt es auch, Kombinationsdrucke von verschiedenen Farben herzustellen.

Digitized by Google

Man kann so z. B. ein erstes schwaches Bild schwarz tonen und nach dem Auftragen einer zweiten Emulsionsschicht auf dieses ein zweites starkes Bild kopieren, das dann durch einfaches Fixieren braunrot wird. Verfasser hat auf diese Art eine Reihe sehr interessanter Drucke hergestellt. Selbst drei und vier Drucke übereinander konnten mit dem Gummi-Silberverfahren hergestellt werden. Für diese Kombinationsdrucke ist es natürlich unerläßlich, daß die Drucke immer genau aufeinander passen. Dieses Aufeinanderpassen wird leicht durch Anwendung von Spezialkopierrahmen (Joux-Artigue, châssis Cherill) erzielt.

Verfasser hat ebenfalls versucht, den Gummiarabikum durch Stärke, und zwar durch die reinste Stärke, den Arrowroot, zu ersetzen. Die erhaltenen Resultate waren sehr interessant. Zur Bereitung des Arrowroot-Silberpapiers bereitet man zuerst mit Arrowroot einen Kleister, wie er zum Aufziehen der Bilder gebraucht wird (nicht zu dick). Von diesem Kleister bringt man 10 bis 15 ccm in einen Porzellanmörser und gibt 3 ccm Eisessig zu. Die Mischung wird gut verrieben. Bei gelbem Licht setzt man dann noch eine Lösung von 1 g Silbernitrat in 3 ccm Wasser zu und verreibt von neuem, bis die Masse vollständig homogen geworden ist. Die Mischung ist nicht haltbar. Das Auftragen der Arrowrootemulsion geschieht genau auf dieselbe Weise wie die der Gummi-Emulsion. Bemerkt sei jedoch, daß ein gleichmäßiges Aufstreichen der Arrowroot Emulsion schwerer zu erzielen ist als bei der Gummi-Emulsion. Man vermeide möglichst die Bildung von Streifen, die allerdings beim Fixieren wieder beinahe vollständig verschwinden.

Das Arrowroot-Silberpapier trocknet viel schwerer als das Gummi-Silberpapier. Zu grosse Wärme ist beim Trocknen zu vermeiden.

Die weitere Behandlung des Arrowroot-Silberpapieres ist genau dieselbe wie die des Gummi-Silberpapieres. Arrowroot-Silberpapier ergibt außerordentlich brillante Kopieen. Durch einfaches Fixieren erhält man sehr kräftige, rote Kopieen. Kombinationen von Arrowroot- und Gummi-Silberverfahren ergeben sehr gute und schöne Resultate.

Ueber Tageslicht-Entwicklungspapiere.

Von Paul Hanneke in Berlin.

Die mit dem Kollektivnamen Tageslicht-Entwicklungspapiere belegten Papiere zeigen, was die Bestandteile ihrer lichtempfindlichen Schicht anbetrifft, die verschiedenartigsten Zusammensetzungen. Die Emulsion enthält entweder nur Chlorsilber, oder, was der häufigere Fall ist, sie besteht aus Gemischen von Chlor- und Bromsilber in verschiedensten Verhältnissen. Der Charakter der Bilder mit den einzelnen Papieren weist daher auch wesentliche Unterschiede auf.

Die Emulsionen mit reinem Chlorsilber erzeugen Kopieen, welche in Qualität denen mit Aristopapier nahe stehen. Als Beispiel sei hier das alte Justsche Chlorsilber-Emulsionspapier angeführt, von welchem sich u. a. vortreffliche Bildproben in den „Phot. Mitteilungen", Bd. XXV, befinden. Ein Beispiel einer Emulsion, welche neben Chlorsilber eine geringe Menge Bromsilber enthält, bietet uns das 1892 im Handel erschienene Excelsior-Entwicklungspapier; eine Bildprobe hiervon brachte Eders „Jahrbuch" 1893. Beide genannte Papiere besitzen die Eigenschaft, daß die Kopieen durch Modifikation der Belichtungsdauer und Entwicklerzusammensetzung die mannigfaltigsten Farbentöne erhalten können.

Die modernen Tageslicht-Entwicklungspapiere besitzen mit wenigen Ausnahmen Schichten von Chlor- und Bromsilber, bei welchen der Gehalt an letzterem überwiegt. Je mehr Bromsilber wir haben, desto mehr nähert sich im allgemeinen auch der Charakter des Bildes den bekannten Bromsilberkopieen. Ein Chlorbromsilberpapier hat zuerst Eder dargestellt. Ende der achtziger Jahre wurden solche Papiere zuerst in England fabrikmäßig hergestellt, dann folgten Deutschland und Amerika. In Deutschland fanden die Chlorbromsilberpapiere bei ihrem Erscheinen wenig Anklang; in Fachphotographenkreisen tadelte man die Härte der Bilder, ferner die Schwierigkeit, bei gewissen Fabrikaten eine größere Anzahl Kopieen in völlig gleichem Ton zu erzielen. Erst in jüngster Zeit, wo die Amateurphotographie so enorm gewachsen ist, haben sich die Chlorbromsilberpapiere bei uns eingeführt; sie bilden jetzt einen Hauptfabrikationszweig der deutschen photographischen Papierindustrie.

Wenn die modernen Chlorbromsilberpapiere auch nicht die reiche Tonabstufung des Albuminpapieres und Pigmentpapieres aufweisen, so sind jene immerhin ein sehr brauchbares Kopiermaterial; ihre Handhabung ist eine äußerst einfache, und die Fertigstellung der Bilder beansprucht nur wenig

Digitized by Google

Zeit. Ein weiterer Vorzug ist, wie schon oben erwähnt, daß die Bilder in verschiedenen Farben entwickelt werden können; die möglichen Variationen hierin sind um so größer, je mehr Chlorsilber die Emulsion enthält. Als allgemeine Regel gilt hierbei: Lange Belichtung und verdünnte Entwickler geben wärmere Töne, kürzere intensive Belichtung und starke Entwickler liefern kalte Töne.

Für die Entwicklung der Chlorbromsilberpapiere kommen namentlich Hydrochinon, Brenzkatechin, Amidol, Edinol und Metol-Hydrochinon in Anwendung. Die Zusammensetzung der Entwicklerlösungen ist den vorliegenden Emulsionsarten anzupassen.

Im nachfolgenden sei ein Beispiel der Entwicklung mit Hydrochinon für Tageslicht-Entwicklungspapiere im Charakter des Riepos-Tardo- und des Lenta-Papiers gegeben. Das vorliegende Negativ wird als normal angenommen. Schwarze Töne, meist mit einem Stich ins Bläuliche, erhält man hier mit einer Exposition von 3 bis 5 Minuten bei 15 cm Abstand von einer gewöhnlichen Stearinkerze und Gebrauch folgender Entwicklerlösung:

Hydrochinon	2 g,
Natriumsulfit, kristallisiert	10 „
Wasser	100 ccm.
zehnprozentige Pottasche-Lösung .	200 „

40 ccm dieser Lösung werden mit vier Tropfen zehnprozentiger Bromkalilösung versetzt.

Wird die Expositionszeit verlängert und die Wirkung des Entwicklers verzögert, so ergeben sich Färbungen von Sepia, Rotbraun, Rötel und rötlich Gelb. Wird z. B. eine Exposition von zehn Minuten genommen und der obige Entwickler mit drei Teilen Wasser verdünnt (auf 45 ccm verdünntem Entwickler ferner ein Tropfen Bromkalilösung), so erhält man Sepiatöne. Bei einer Exposition von 25 Minuten und sechsfacher Verdünnung des Entwicklers (auf 60 ccm verdünntem Entwickler ferner drei Tropfen Bromkalilösung) resultieren rötliche und gelbliche Töne. Die Belichtungszeiten lassen sich natürlich erheblich abkürzen, wenn man Gas- oder Auerbrenner benutzt. Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer in Elberfeld für die Entwicklung von Chlorbromsilberpapieren einen recht brauchbaren Edinol-Spezialentwickler in den Handel bringen.

In der photographischen Praxis ist von der Tönung durch Variation in Belichtung und Entwicklermischung noch kaum Gebrauch gemacht worden. Der Prozeß erfordert ja eine ziemlich peinliche Kontrolle der Belichtung und Entwicklung,

wenn klare Kopieen von bestimmter und gleichmäßig ausfallender Färbung gewünscht werden. Man zieht es daher vor, die Chlorsilber- und Chlorbromsilberkopieen in der üblichen Weise hervorzurufen und dann nachträglich in den bekannten Eisen-, Uran- und Kupferlösungen zu tonen. Was speziell die Röteltonung anbetrifft, so fallen die nur durch Entwicklung erzeugten Rötelbilder im allgemeinen etwas dünn aus; die Bilder mit Kupfertonung zeigen gewöhnlich mehr Kraft. Die Sepiatöne durch Entwicklung dürften dagegen vor den Uranbildern gewisse Vorteile haben, u. a. haben sich Sepia-Entwicklungsbilder als sehr haltbar erwiesen.

Ueber eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der wirksamen Objektivöffnung.

Von K. Martin in Rathenow.

Im Jahrgang 1903, S. 17 des „Jahrbuches" ist ein Verfahren zur Feststellung der relativen Oeffnung eines Objektives beschrieben, das angeblich von einem Dr. Drysdale herrührt und darauf beruht, das Zerstreuungsscheibchen eines entfernten Lichtpunktes auf der Mattscheibe für zwei, in einem gewissen Abstande voneinander vorgenommene Einstellungen zu messen.

Ich glaube mich zu erinnern, von dieser Methode schon früher gelesen zu haben, denn sie war mir bereits bekannt. Allerdings kann ich mich nicht auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen besinnen, aber nachträglich fand ich sie beschrieben in dem Buche: „Photographic Lenses, a simple treatise", by C. Beck & H. Andrews; da ich jedoch von diesem Werke nur die 5. Auflage besitze, die das Jahr der Herausgabe vermissen läßt, aber aus neuester Zeit zu stammen scheint, so kann es zur Feststellung der Priorität nicht dienen.

Im übrigen scheint mir diese Methode nicht sehr genau zu sein, besonders dann nicht, wenn die Messungen nur mit einem Maßstab, ohne Zuhilfenahme eines anderen Instrumentes (Dynameter oder Mikrometer) vorgenommen werden.

Allgemein bekannt dürfte die alte Steinheilsche Methode sein; ich habe mir dieses Verfahren für meine Zwecke noch erheblich vereinfacht und will es nachstehend in der Annahme mitteilen, daß es nicht schon irgendwo einmal veröffentlicht wurde.

Wie beim Steinheilschen Verfahren, wird auch hier das Objektiv mit geöffneter (größter) Blende an eine Kamera

Digitized by Google

geschraubt und die Einstellung auf einen entfernten Gegenstand vorgenommen; dann wird die Mattscheibe durch eine Scheibe (von Pappe etwa) ersetzt, die in ihrem, der Plattenmitte entsprechenden Zentrum ein kleines Loch besitzt.

Anstatt nun aber — nach Steinheil — eine Lichtquelle vor die Oeffnung zu bringen, um den aus dem Objektive tretenden Strahlencylinder auf Bromsilberpapier wirken zu lassen und dann dieses zu entwickeln, bringe ich nur das Auge an die Oeffnung der Pappscheibe, blicke durch das Objektiv auf einen dicht davor gehaltenen Maßstab und lese die Größe der wirksamen Oeffnung direkt ab (siehe Fig. 5). Die Oeffnung des Objektives hebt sich beim Sehen in das Kamera-Innere sehr scharf von dem dunklen Hintergrunde ab, und es macht nicht die geringsten Schwierigkeiten, die wirksame Oeffnung auf Bruchteile eines Millimeters genau zu bestimmen.

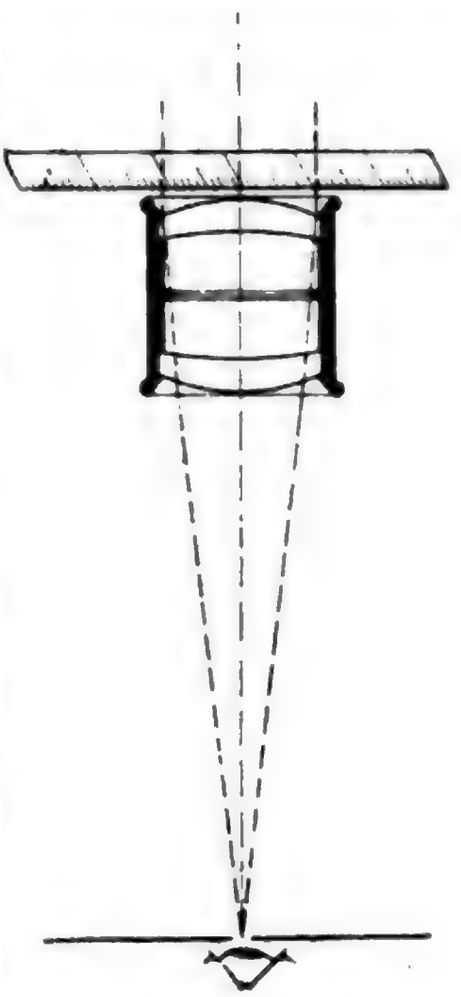


Fig. 5.

Für weniger genaue Messungen genügt es völlig, das Objektiv so vor das beobachtende Auge zu bringen, daß letzteres sich annähernd im Brennpunkt des Objektives befindet und dann die Ablesung an dem dicht vorgehaltenen Maßstab zu machen.

Die Bestimmung der äquivalenten Brennweite darf ich wohl als bekannt voraussetzen, so daß sich aus dieser und der nach obigem gefundenen wirksamen Oeffnung durch Division das Oeffnungsverhältnis leicht berechnen läßt.

Die Einfachheit des vorgeschlagenen Verfahrens dem älteren gegenüber dürfte ohne weiteres einleuchten: Man kann die Bestimmung im hellen Zimmer ohne Zuhilfenahme von Lichtquelle und Bromsilberpapier vornehmen.

Die Methode hat ferner den Vorteil, daß man beim Beobachten durch die kleine Oeffnung in der Pappscheibe (im Fokus des Objektives) leicht Fehler (Schlieren, Wellen, Blasen) im Glase und Unreinlichkeiten auf den Linsenflächen finden kann.

Digitized by Google

Ich möchte jedoch nicht verschweigen, daß man Objektive von weniger als etwa 12 cm Fokus mittels dieses Verfahrens nicht gut prüfen kann, weil das Auge in so geringer Entfernung vom Objektiv und Maßstab nicht mehr auf letztere akkomodieren kann. In diesem Falle würde es isch empfehlen, eine Brille aufzusetzen, deren Gläser etwa gleiche Brennweite wie das zu untersuchende Objektiv haben.

Ueber die entwickelnden Eigenschaften des reinen Natriumhydrosulfits und einiger organischen Hydrosulfite.

Von A. und L. Lumière und Seyewetz in Lyon.

Die alkalischen Hydrosulfite. Die entwickelnden Eigenschaften der hydroschwefligen Säure und der alkalischen Hydrosulfite sind 1887 zuerst angegeben worden [1]). Um das latente Bild mit diesen Substanzen zu entwickeln, mußte man sie wegen ihrer großen Unbeständigkeit im Augenblicke der Entwicklung in der Entwicklungsschale erzeugen, denn sie verlieren sehr rasch ihre entwickelnden Eigenschaften.

Die hydroschweflige Säure wurde zuerst erhalten durch Zusatz von Zinkgranalien zu wäßriger schwefliger Säure. Die Flüssigkeit enthielt außer hydroschwefliger Säure noch Zinkhydrosulfit. Die erhaltenen Bilder waren wenig kräftig und sehr verschleiert.

Das Natriumhydrosulfit, das durch Zusatz von Zinkgranalien zu Natriumsulfit erhalten wurde, gibt noch minderwertigere Resultate, als die hydroschweflige Säure im Augenblick der Entstehung [2]).

Da seit der ersten Mitteilung über die entwickelnden Eigenschaften der hydroschwefligen Säure keine praktische Verbesserung in der Haltbarmachung und Reinigung dieser Säure oder ihrer Salze gemacht worden ist, so konnten auch die Resultate der Entwicklung mit diesen Körpern keine besseren werden.

Ganz vor kurzem hat die Badische Anilin- und Sodafabrik ein reines, wasserfreies Natriumhydrosulfit durch Einwirkung des Anhydrids der schwefligen Säure auf Natrium in ätherischer Suspension erhalten [3]). Das so erhaltene Produkt hat das Ansehen eines weißen Pulvers; es ist unveränderlich an

1) A. und L. Lumière, Bulletin de la Société française de photographie 1887.
2) Ibid.
3) Französisches Patent Nr. 330942.

Digitized by Google

trockener Luft und sehr leicht löslich in Wasser. Seine wäßrigen Lösungen zersetzen sich nur sehr langsam.

Wir haben die entwickelnden Eigenschaften dieser Substanz studiert und festgestellt, daß sie sehr verschieden sind von dem des unreinen Produktes, das früher versucht wurde.

Die wäßrige Lösung des Natriumhydrosulfits verhält sich wie ein energischer Entwickler: das erhaltene Bild ist sehr kräftig, aber nach einigen Augenblicken bildet sich ein Schleier, der mit der Dauer der Entwicklung stark zunimmt.

Wenn man dem Entwickler eine genügende Menge zehnprozentiger Bromkaliumlösung zusetzt, kann man den Schleier vollständig vermeiden, sofern man die Lösung des Hydrosulfits passend verdünnt und durch Natriumsulfit genügend ansäuert. Die Verhältnisse, die uns die besten Resultate zu geben scheinen, sind folgende:

Wasser	1000 ccm,
Natriumhydrosulfit	20 g,
Bromkaliumlösung, zehnproz. .	70 ccm,
Bisulfitlauge des Handels . .	100 „

Mit diesem Entwickler kann man in etwa drei Minuten ein Bild mit normaler Exposition entwickeln. Ein Ueberschuß von Bisulfit verzögert die Entwicklung nicht wesentlich.

Wenn man durch Zufügen einer Säure zu der Lösung die hydroschweflige Säure in Freiheit setzt, so färbt sich die Lösung braun, und ihre entwickelnden Eigenschaften werden erheblich geschwächt, das erhaltene Bild ist weniger intensiv und viel mehr verschleiert, als mit Natriumhydrosulfit.

Trotz seiner entwickelnden Kraft kann Natriumhydrosulfit in der Praxis nicht verwendet werden wegen des sehr stechenden Geruches, den seine Lösungen aushauchen.

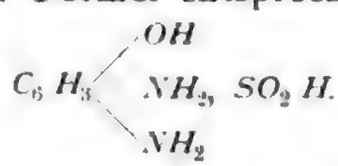
Organische Hydrosulfite. Das Studium der Eigenschaften des Natriumhydrosulfits legte uns den Versuch nahe, Hydrosulfite mit organischen Basen herzustellen, die selbst mit entwickelnden Eigenschaften begabt sind, derart, daß salzartige Verbindungen erhalten werden sollten, deren mineralische Säure und organische Basis beide Entwicklersubstanzen sind. Man kannte bis jetzt unter den analogen Körpern nur solche, die durch die Vereinigung zweier organischer Verbindungen gebildet waren, deren eine die Rolle der Säure und die andere die Rolle der Basis spielten. Zu diesen gehören das Metochinon und das Hydramin.

Wir haben verschiedene organische Hydrosulfite erhalten, soweit sich das aus dem Studium der Eigenschaften dieser Körper schließen läßt, da ihre Unbeständigkeit jede Analyse unsicher macht.

Digitized by Google

1. Das Hydrosulfit des Diamidophenols. Wenn man äquimolekulare, selbst verdünnte, wäßrige Lösungen des salzsauren Diamidophenols und Natriumhydrosulfits mischt, so erhält man nach wenigen Augenblicken einen kristallisierenden Niederschlag in Form von farblosen Blättchen. Sind die Lösungen konzentriert genug, so erstarrt die Mischung der Flüssigkeiten nach Verlauf einiger Zeit zu einer kristallisierten Masse. Konzentrierte Lösungen von Natriumsulfit, Natriumbisulfit oder Natriumthiosulfat geben keinen entsprechenden Niederschlag mit den Lösungen des salzsauren Diamidophenols. Das Studium der Verbindung, die durch Waschen mit Wasser und Alkohol gereinigt war, bestätigt sicher die Hypothese ihrer Zusammensetzung. Diese Verbindung besitzt in der Tat alle Eigenschaften des Diamidophenols und die eines Hydrosulfits. Wenn man versucht, die kristallinische Masse, die sich aus der Lösung niedergeschlagen hat, auf einem porösen Stein zu trocknen, so erhitzt sie sich sofort unter reichlicher Entwicklung von schwefliger Säure, während die Verbindung gleichzeitig verkohlt.

Die Bestimmung der schwefligen Säure in dieser Substanz, nachdem die hydroschweflige Säure durch Bromwasser oxydiert war, gibt annähernde, wenn auch etwas kleinere Zahlen, die folgender Formel entsprechen:



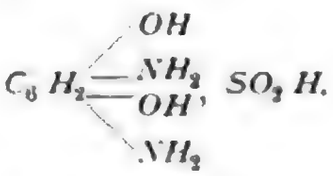
Da dieser Körper fortdauernd schweflige Säure verliert, so gestattet seine Analyse keinen bestimmten Schluß auf seine Zusammensetzung.

Er ist wenig löslich in kaltem Wasser (Löslichkeit 1 : 600), aber er löst sich sehr leicht in Natriumsulfit (Löslichkeit $2^1/_2$ Prozent in einer dreiprozentigen Lösung von wasserfreiem Natriumsulfit). Er ist sehr wenig löslich in Alkohol und unlöslich in Aether.

2. Das Hydrosulfit des Diamidoresorcins. Wenn man Lösungen, selbst wenig konzentrierte, von salzsaurem Diamidoresorcin und Natriumhydrosulfit mischt, so erhält man einen kristallisierten Niederschlag, der sich unter analogen Bedingungen bildet, wie der mit salzsaurem Diamidophenol erhaltene und der abgeschieden und gereinigt wie derselbe, gleichzeitig die Eigenschaften der hydroschwefligen Säure und des Diamidoresorcins besitzt. Die Löslichkeit in Wasser und in Natriumsulfitlösung ist ähnlich wie bei dem aus Dia-

Digitized by Google

midophenol erhaltenen Körper. Seine Zersetzlichkeit ist ebenso groß wie die des letzteren, und es entwickelt sich aus ihm dauernd schweflige Säure. Die Bestimmung der schwefligen Säure nach der Oxydation mit Bromwasser führt zu einem wenn auch geringeren Gehalt, als er folgender Formel entspricht:



3. Das Hydrosulfit des Triamidophenols. Das salzsaure Triamidophenol (erhalten durch Reduktion der Pikrinsäure) reagiert in wäßriger Lösung ebenso auf eine Lösung von Natriumhydrosulfit und gibt einen kristallinischen Niederschlag. Die Bildung dieser Verbindung erfolgt langsamer, als beim Diamidophenol und dem Diamidoresorcin. Die Löslichkeit in Wasser ist größer und seine anderen Eigenschaften sind analog den beiden anderen Substanzen.

4. Das Hydrosulfit des Paraphenylendiamins. Wir erhielten mit dem salzsauren Paraphenylendiamin und Natriumhydrosulfit, indem wir ebenso verfuhren, wie vorher angegeben, eine kristallinische, wenig beständige Verbindung, die gleichzeitig die Eigenschaften der hydroschwefligen Säure und des Paraphenylendiamins besaß. Sie bildet sich langsamer und ist leichter löslich in Wasser als die Verbindungen, die mit den Amidophenolen erhalten wurden.

5. Hydrosulfite, die mit den aromatischen Monaminen erhalten wurden. Indem wir ebenso verfuhren, wie mit den Amidophenolen und den Diaminen, konnten wir unbeständige, kristallinische Verbindungen herstellen mit Natriumhydrosulfit und den Chlorhydraten des Anilins, des Ortho- und Paratoluidins und des käuflichen Xylidins, d. h. mit nicht entwickelnden Basen. Dagegen haben uns die einfachen und substituierten Monamine des Phenols, wie das Paramidophenol und das Metol keine ähnlichen Verbindungen gegeben.

Die entwickelnden Eigenschaften der organischen Hydrosulfite. Wir haben die entwickelnden Eigenschaften der oben beschriebenen neuen Verbindungen geprüft. Die Konstitution der von entwickelnden Basen, wie Diamidoresorcin, Diamidophenol, Triamidophenol und Paraphenylendiamin, gelieferten Körper konnte eine sehr große entwickelnde Kraft vermuten lassen. Wir haben erkannt, daß alle diese Körper sich fast in derselben Weise zu verhalten

Digitized by Google

scheinen. In einfacher wäßriger Lösung lassen sie das latente Bild sehr langsam und sehr schwach erscheinen, überdies sind sie in Wasser kaum löslich. Wenn man sie dagegen in einer Lösung von Natriumsulfit löst, so erhält man energische Entwickler, die aber einen starken Schleier geben, selbst bei Gegenwart von Bromkali und Bisulfit.

Die Verbindungen, die mit Hydrosulfiten und Monaminen erhalten wurden, schienen uns keine entwickelnden Eigenschaften zu besitzen. Das reine Natriumhydrosulfit dagegen ist, wenn es unter den von uns angegebenen Bedingungen angewendet wird, ein rapider und sehr energischer Entwickler. Dieser Entwickler verträgt eine große Menge Natriumbisulfit, ohne daß die Dauer der Entwicklung erheblich verlängert würde, was bekanntlich bei den organischen Entwicklern nicht der Fall ist. Dagegen haben die unbeständigen Verbindungen der hydroschwefligen Säure mit den entwickelnden organischen Basen kein Interesse als Entwickler und bestätigen nicht die Vermutungen, die man an ihre Konstitution knüpfen konnte.

Ersatz der Alkalien durch Ketone und Aldehyde in den photographischen Entwicklern.

Antwort auf den in diesem „Jahrbuch" für 1904 von Leopold Löbel erschienenen Artikel.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Wir haben früher die von Herrn Eichengrün aus seinen Versuchen gezogenen Schlußfolgerungen und jene aus den von Herrn Löbel angestellten Untersuchungen zurückgewiesen. Diese Folgerungen sind darauf gerichtet, die Ungenauigkeit unserer relativen Hypothesen betreffs des Ersatzes von Aceton, an Stelle der Alkalien in dem Hydrochinonentwickler darzutun. Wir glauben, daß Herr Löbel von unserer Widerlegung keine Kenntnis genommen hat, weil er sich darauf beschränkte, die Versuche unserer Gegenarbeit nur anzudeuten. Wir bitten ihn daher, sich unserer Versuche recht zu erinnern; dann wird er sehen, wie es nach unseren Beobachtungen und der von uns vorgenommenen Klarlegung der von Herrn Eichengrün erzielten Ergebnisse zutrifft, wenn wir in unserer polemischen Erwiderung sagten, daß Herrn Eichengrüns Resultate unsere Hypothesen eher noch stützen, als sie widerlegen.

Digitized by Google

Im übrigen scheinen die von Herrn Löbel über die Verwendung des Formosulfits[1]) an Stelle der Alkalien in den verschiedenen Entwicklern angestellten Versuche zu beweisen, daß in Gegenwart dieses Körpers die Entwickler eine weniger starke Reduktionsenergie besitzen, als wenn man ihnen die entsprechende Menge Aetzalkali zusetzt. Herr Löbel schließt daraus, daß die Entwicklersubstanz, welche bei Gegenwart von Trioxymethylen und von Natriumsulfit in Tätigkeit tritt, nicht in gleicher Weise in Alkaliphenat verwandelt wird, wie wir es darzutun gemeint hatten.

In der Tat hat Herr Löbel gezeigt, daß, wenn man während der gleichen Zeit zwei exponierte Platten in zwei Entwicklern entwickelt, von denen der eine 1 g Hydrochinon und 10 g Formosulfit, der andere 1 g Hydrochinon und 0,35 g Aetznatron, als theoretische Menge von Aetznatron, welche bei Gegenwart von 1 g Hydrochinon durch 10 g Formosulfit nach unserer Hypothese[2]) frei wird, endlich 10 g trocknes Natriumsulfit enthält, die Zeiten, welche notwendig sind, um das Bild zum Erscheinen zu bringen und die Entwicklung zu beenden, entsprechend 40 und 320 Sekunden beim ersten Entwickler und 160 und 1440 Sekunden beim zweiten sind.

Herr Löbel folgert, daß die Reaktion sich nicht gleichmäßig vollzieht, wie wir angegeben haben. Wir haben jedoch bei unseren früheren Versuchen ebenso wie bei erneut angestellten Untersuchungen infolge der von Herrn Löbel veröffentlichten Notiz gefunden, daß diese beiden Entwickler, welche die oben beschriebene Zusammensetzung haben, sich merklich in derselben Weise verhalten, vorausgesetzt, daß man ein Formosulfit verwendet, welches 3 Prozent Trioxymethylen enthält ohne Zusatz von Bromkalium. Das Bild erscheint einige Sekunden früher bei Anwendung des Entwicklers, welcher das Alkali enthält, als bei demjenigen, welcher das Formosulfit in sich hat, aber die Gesamtdauer der Entwicklung ist dieselbe in beiden Fällen. Wie wir schon angedeutet haben, erhält man zwei Bilder von gleicher Intensität, von denen jedoch dasjenige, welches in Gegenwart von Aetzkali hergestellt ist, einen sehr bemerkbaren Schleier zeigt, der nur schwach auf dem anderen Bilde auftritt.

---

1) Es handelt sich um die Mischung von Natriumsulfit und Trioxymethylen, welcher wir die Patentbezeichnung „Formosulfit Lumière" beigelegt haben.

2) Das Formosulfit, 3 Prozent Trioxymethylen und die Bisulfitverbindung gleiche Moleküle Bisulfit und Trioxymethylen enthaltend.

Digitized by Google

Wir glauben, daß die Verschiedenheiten zwischen den Resultaten, welche Herr Löbel und wir erhalten haben, sich leicht in folgender Weise ausdrücken lassen:

1. Herr Löbel scheint von dem im Handel vorkommenden Formosulfit Gebrauch[1]) gemacht zu haben. Er gibt nicht die Menge von Trioxymethylen an, welche in diesem Formosulfit enthalten war, und scheint nicht zu wissen, daß das Handels-Formosulfit Bromkalium enthält. Außerdem enthält möglicherweise das Handels-Formosulfit, welches er zweifellos benutzte, nicht genau 3 Prozent Trioxymethylen.

Es wäre deshalb unbedingt notwendig gewesen, diese Versuche anzustellen, wie wir sie gemacht haben, unter Zusatz von so viel genauem Gewicht an reinem Trioxymethylen, welches dem Sulfit ohne Zusatz von Bromkalium entsprach.

Die Anwesenheit des Bromkaliums verlangsamt, wie man weiß, das Erscheinen des Bildes und verlängert dadurch die Dauer der Entwicklung, jedoch erhält man schließlich ein Bild gleicher Intensität, wie das ohne Zusatz von Bromkalium hergestellte zeigt.

2. Wegen der großen Empfindlichkeit gewisser Entwickler, besonders des Hydrochinons, gegen den Einfluß der Temperatur, wäre es notwendig gewesen, sich zu vergewissern, daß die beiden Entwickler dieselbe Wärme hatten.

3. Endlich haben sich die von uns geführten Versuche nur auf das Hydrochinon erstreckt. Möglicherweise ist auch für die von Herrn Löbel angegebenen Versuche mit anderen Entwicklern unsere Hypothese gleichfalls zutreffend; Genaues können wir hierüber jedoch nicht sagen, da wir keinen Versuch angestellt haben, dies festzustellen.

Wir können daher zum Schluß nur sagen, daß, wenn Herr Löbel bei seinen Versuchen Rücksicht auf die vorstehenden Bemerkungen nimmt, er den unsrigen gleiche Resultate erzielen und dazu gelangen wird, zu bestätigen, daß das Formosulfit, im Hydrochinonentwickler angewendet, sich völlig wie Aetzalkalium verhält.

---

1) Das Formosulfit des Handels hat in der Tat einen Zusatz von Bromkalium, um zu verhindern, daß völlige Verschleierung entsteht und so damit äußerst transparente Abzüge zu erhalten.

Digitized by Google

Ueber die natürliche Radioaktivität der Atmosphäre und der Erde.

(In englischer Sprache verlesen auf dem Internationalen Elektrischen Kongreß in St. Louis 1904.)

Von Prof. J. Elster und Prof. H. Geitel in Wolfenbüttel.

Die Entdeckung der Radioaktivität durch H. Becquerel, unscheinbar in ihren Anfängen, zum Gegenstande allgemeinen Interesses geworden durch die glänzenden Arbeiten von Herrn und Frau Curie, hat sich als einer jener großen Fortschritte erwiesen, die nach den verschiedensten Richtungen unseres Wissens aufklärend und zu neuen Gedankenverbindungen anregend wirken. Auch die Physik der Erde, speziell die Lehre von der Luftelektrizität, ist dabei nicht leer ausgegangen. Die altbekannte, schon von Coulomb festgestellte Eigenschaft der atmosphärischen Luft, elektrische Ladungen von isolierten Körpern langsam fortzuführen, hat dadurch eine neue Beleuchtung erhalten, und zwar gerade in dem Zeitpunkte, als man begann, ihre Bedeutung für unsere Kenntnisse von der atmosphärischen Elektrizität zu würdigen. Böte uns die Natur in den Uran- und Thorverbindungen nicht Stoffe dar, deren Eigenstrahlung, wenn überhaupt in Untersuchung gezogen, nicht wohl übersehen werden konnte, so hätte vielleicht einst ein ungleich weiterer Weg nach langen Jahren zu der Entdeckung der Radioaktivität auf Grund der elektrischen Eigenschaften der Luft geführt.

Diese mühevolle und voraussichtlich an Irrtümern reiche Entwicklung ist uns erspart geblieben, und dankbar darf die Meteorologie und Geophysik die Früchte entgegennehmen, die ihr von seiten der Physik und Chemie dargeboten werden.

Die folgende Darstellung soll zeigen, welche radioaktiven Erscheinungen an der Atmosphäre und der Erde bis jetzt nachgewiesen sind und zu welchen Untersuchungen die vorliegenden Ergebnisse einladen. Einige in den Gegenstand einführende Bemerkungen mögen zuvor Platz finden.

Neben den drei Strahlengattungen, in denen die radioaktiven Körper einen Teil ihrer Energie aussenden, den positiv geladenen α-, den negativen β- und den elektrisch neutralen γ-Strahlen, entfalten das Thorium, Radium und das noch hypothetische Aktinium eine besondere Wirkung, durch die sie in noch höherem Maße als durch jene Strahlen sich an solchen Orten bemerkbar machen können, an denen sie selbst nicht gegenwärtig sind; es ist dies die von ihnen ausgesandte sogen. radioaktive Emanation. Einem Gase vergleichbar, das sich aus der Gewichtseinheit des radioaktiven

Digitized by Google

Stoffes in sehr kleiner, aber in der Zeiteinheit konstanter Menge entwickelt, verbreitet sich diese durch Diffusion in der Luft und anderen Gasen, dringt durch kapillare Kanäle und löst sich nach Maßgabe eines bestimmten Absorptionskoëffizienten in Flüssigkeiten, aus denen sie durch Kochen oder Einpressen von Luft wieder ausgetrieben werden kann. Sie ist selbst radioaktiv, d. h. sie macht Gase, mit denen sie sich mischt, zu Leitern der Elektrizität, erregt phosphoreszierende Körper und schwärzt die photographische Platte; dieselben Eigenschaften erteilt sie allen Körpern, mit denen sie in Berührung kommt. Aber diese der Emanation eigene Aktivität ist nicht konstant; je nachdem sie von Radium, Thorium oder Aktinium ausging, verschwindet sie im Laufe der Zeit nach einem besonderen, für ihre Herkunft charakteristischen Exponentialgesetze, und ebenso erlischt auch die durch sie auf neutralen Körpern „induzierte" Aktivität nach einem durch ihren Ursprung charakterisierten, aber von dem genannten durchaus verschiedenen Verlaufe. Die Intensität dieser letzteren kann in außerordentlicher Weise dadurch gesteigert werden, daß man den Körper, dem man eine induzierte Aktivität mitteilen will, während der Dauer der Berührung mit der emanationshaltigen Luft auf negativem Potential geladen erhält.

Es genüge, an diese aus den Arbeiten von Herrn und Frau Curie und Herrn E. Rutherford bekannten Tatsachen zu erinnern.

Nachdem Herr C. T. R. Wilson[1]) und der eine von uns[2]) nahezu gleichzeitig auf zwei verschiedenen Wegen, nämlich jener von dem Studium der Kondensation des Wasserdampfes an elektrischen Kernen und dieser von der Elektrizitätszerstreuung in der Luft ausgehend, zu demselben Resultate gekommen waren, daß die atmosphärische Luft ein wirkliches, d. h. auf der Gegenwart freier Ionen beruhendes elektrisches Leitvermögen hat, deckten die folgenden Untersuchungen[3]) eine weitgehende Analogie in dem elektrischen Verhalten der natürlichen Luft mit solcher auf, die mit radioaktiver Emanation gemischt ist. Der Unterschied bestand wesentlich in der Intensität, nicht in der Qualität der Wirkung. Der Versuch, die Gegenwart von radioaktiver Emanation in der Luft vermittelst der induzierten Strahlung nachzuweisen, erschien daher nicht aussichtslos. Er gelang ohne Schwierigkeit. Neutrale Körper lassen sich, ohne Anwesenheit von Radium,

1) C. T. R. Wilson, „Cambridge Phil. Soc.", 26. Nov. 1900 und „Nature", Bd. 63, S. 105, 1900.
2) H. Geitel, „Phys. Zeitschr." Bd. 2, S. 116, 24. Nov. 1900.
3) J. Elster und H. Geitel, „Phys. Zeitschr.", Bd. 2, S. 560, 1901.

Digitized by Google

Thorium oder Aktinium lediglich dadurch vorübergehend radioaktiv machen, daß man sie mit negativer Ladung von einigen tausend Volt der Berührung mit der freien Luft aussetzt [1]).

Wo war nun die Quelle dieser in der Atmosphäre enthaltenen Emanation zu suchen, die ja nach den bisherigen Erfahrungen nur in radioaktiven Elementen liegen konnte? Ist etwa die Luft selbst radioaktiv und entwickelt sie die Emanation aus sich selbst oder empfängt sie dieselbe aus dem Erdboden oder etwa gar aus dem Weltraume?

Die erste Frage beantwortet sich leicht. Da die Emanation in der Zeit ihre Aktivität verliert, so mußte diese, wenn die Luft sie nicht selbst erzeugt, in hermetisch abgeschlossenen Räumen allmählich verschwinden.

Der Versuch an mehreren Kubikmetern Luft in einem Eisenkessel gemacht, bestätigte diese Erwartung [2]), die Luft selbst enthält also keinen dauernd radioaktiven Bestandteil.

Es galt nun, zwischen der terrestrischen oder kosmischen Herkunft der Emanation zu entscheiden. Einige Tatsachen, die sich im Laufe dieser Untersuchungen schon ergeben hatten, leiteten auf den richtigen Weg. Das elektrische Leitvermögen der Luft, ihre Ionisierung, erwies sich nämlich ungemein vergrößert in solcher Luft, die mit der Erde in möglichst enger Berührung stand, nämlich bei der von Kellern und Höhlen und ganz besonders bei solcher, die direkt aus den kapillaren Spalten und Poren des Erdreiches emporgesaugt war. Eine leichte Probe vermittelst negativ geladener, in solche Luft eingeführter Metalldrähte verriet, daß sie weit reicher an Emanation war, als die der freien Atmosphäre [3]).

So war die Quelle der Emanation in dem Erdboden gefunden, in ihm entwickelt sie sich in gleichförmiger Weise und dringt durch die Poren der Erdoberfläche durch Diffusion in die Atmosphäre ein.

Nun aber erhebt sich die neue Frage, wie die Substanz des Erdbodens, die doch an den verschiedenen Orten, wo diese Versuche mit Erfolg wiederholt sind [4]), chemisch nachgewiesene Mengen von Radium, Thorium und Aktinium

---

1) Ebenda, Bd. 3, S. 76, 1901; Bd. 3, S. 305, 1902. Rutherford and Allen, „Phys. Zeitschr.", Bd. 3, S. 225, 1902. Allen, „Phil. Mag.", Bd. 7 S. 140, 1904.

2) Ebenda, Bd. 3, S. 574, 1902.

3) Ebenda, Bd. 3, S. 76, 1901.

4) H. Ebert und P. Ewers, „Phys. Zeitschr.", Bd. 4, S. 162, 1903. F. Himstedt, „Ber. d. Naturw. Gesellschaft in Freiburg i. Br.", Bd. 13, S. 101, 1903. „Ann. der Phys.", Bd. 12, S. 107, 1903. R. Börnstein, „Verh. der Deutschen phys. Gesellschaft", Bd. 5, S. 404, 1903.

Digitized by Google

nicht enthält, zu der Eigenschaft kommt, Emanation auszugeben.

Es liegt nahe, anzunehmen und ist auch von verschiedenen Seiten ausgesprochen, daß die Radioaktivität keineswegs auf wenige Elemente beschränkt, sondern eine allgemeine Eigenschaft der Materie sei, die sich nur in den verschiedenen Arten des Stoffes in verschiedener Intensität äußere.

So könnte auch den mancherlei Erdarten nur auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung aus bekannten, nicht im eigentlichen Sinne radioaktiven Elementen, dennoch eine äußerst geringe Radioaktivität zukommen, und diese allgemein verbreitete Strahlungsenergie würde vielleicht auch die Ursache des Emanationsgehaltes der Atmosphäre sein.

Man erkennt, daß unter Führung dieser Hypothese die Untersuchung leicht in die Gefahr kommen konnte, sich ins Unbestimmte zu verlieren; es erschien rationeller, nach einem Bestandteile von der Art der eigentlichen Radioelemente in dem Erdboden zu forschen.

Eine direkte Untersuchung von Proben verschiedener Erden ergab in der Tat, daß diese im allgemeinen schwach radioaktiv waren. Vergleichsweise stark ausgeprägt ist diese Eigenschaft in den tonigen Verwitterungsprodukten von Gesteinen, speziell solchen der eruptiven Gattung; sie fehlt am reinen Quarzsande, dem Kalke und den nur aus organischen Substanzen gebildeten Bodenarten. Im engen Zusammenhange hiermit enthält die Luft, die man aus tonigem Boden emporsaugt, wesentlich mehr Emanation, als solche aus Sand oder Kalk. Auch ein anderes Gas, die Kohlensäure, die auf Stätten erloschener vulkanischer Tätigkeit aus großen Tiefen emporsteigt, erwies sich als stark emanationshaltig [1]).

Bei der äußerst geringen Aktivität der oben genannten Erdarten war an eine chemische Isolierung des wirksamen Prinzips nicht zu denken. Immerhin konnten wir nachweisen, daß es sich chemischen Prozessen gegenüber analog wie Radium oder Thorium verhielt, also an einen bestimmten Stoff gebunden zu sein schien.

In höchst wertvoller Weise wurden diese Erfahrungen ergänzt durch die Arbeiten der Herren Sella und Pocchettino [2]) und besonders J. J. Thomson [3]) und Himstedt [4]), die dieselbe in dem Erdboden allgegenwärtige Emanation in

1) J. Elster und H. Geitel, „Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 11, 1904.
2) Sella und Pocchettino, „Rend. Reale Acc. dei Lincei", Ser. 5, Bd. 11, S. 527, 1902.
3) J. J. Thomson, „Phil. Mag.", Bd. 5, S. 501, 1902.
4) F. Himstedt, „Phys. Zeitschr.", Bd. 4, S. 482, 1903.

Digitized by Google

dem Wasser von Quellen wiederfanden, in dem sie sich auflöst, wie nach ihren allgemeinen Eigenschaften hätte vorausgesehen werden können. Besonders wichtig ist dabei die von Herrn Himstedt[1]) gefundene Tatsache, daß vor allem diejenigen Wässer, die aus großer Tiefe emporsteigen, wie die Thermen, bedeutendere Mengen von Emanation mit sich führen, analog wie die soeben erwähnten Quellen natürlicher Kohlensäure.

Zugleich war es uns geglückt, in einem von einer heißen Quelle zu Battaglia in Oberitalien ausgeworfenen Schlamme, dem sogen. Fango, eine Radioaktivität nachzuweisen, die die höchste an ähnlichen Substanzen beobachtete weit übertraf[2]). Die chemische Konzentration (nicht die Isolierung) des wirksamen Prinzipes gelang hier so weit, daß photographische Eindrücke durch Aluminiumfolie hindurch erhalten werden konnten. Die Existenz eines selbständigen radioaktiven Stoffes in dem Fango war also außer Zweifel gesetzt.

Wir nennen in diesem Zusammenhange noch den Nachweis radioaktiver Sedimente in den Thermen von Bath[3]) in England und die neuerdings festgestellte, sehr bedeutende Aktivität des von den Thermen von Baden-Baden abgesetzten Schlammes[4]).

Die Vermutung liegt nahe, daß im allgemeinen alle heißen Quellen suspendierte radioaktive Stoffe mit sich führen und daher mit der von dieser ausgehenden Emanation mehr oder weniger beladen sind[5]). Auch Oelquellen sind nach Himstedt emanationshaltig[6]).

Die Bedeutung dieser noch in den ersten Anfängen stehenden Untersuchungen ist in ihrem vollen Umfange noch nicht zu übersehen.

Hiernach kann an der Verbreitung radioaktiver Stoffe von der Oberfläche der Erde an bis in große Tiefen hinab kein Zweifel bestehen.

Von größtem Interesse ist nun die Frage, ob es die schon aus der Pechblende und den Thormineralien bekannten Elemente oder neue, chemisch noch nicht definierte sind, die sich durch diese überall uns umgebende Radioaktivität verraten.

---

1) F. Himstedt, „Ber. d. Naturf.-Gesellsch. in Freiburg i. Br.", Bd. 14, S. 181, 1903.

2) J. Elster und H. Geitel, „Report of the British Association" 1903, S. 537. „Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 14, 1904.

3) R. T. Strutt, „Nature", Bd. 69, S. 230, 1904.

4) J. Elster und H. Geitel, „Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 323, 1904.

5) P. Curie et A. Laborde, C. R., Bd. 138, S. 1150, 1904.

6) F. Himstedt, „Ber. d. Naturf.-Gesellsch. in Freiburg i. Br.", Bd. 14, S. 183, 1903.

Digitized by Google

Die Mittel, die uns die Chemie zur Trennung der Stoffe an die Hand gibt, werden, wie schon angedeutet ist, schwerlich ausreichen, bis zur Isolierung des radioaktiven Prinzipes aus dem gewöhnlichen Tone und verwandten Erdarten vorzudringen, die zu bewältigenden Mengen an Rohmaterial, die schon bei der Abscheidung des Radiums aus der Pechblende sich der Grenze des Möglichen nähern, würden hier fast ins Ungemessene steigen. Nur der Schlamm der Thermalquellen, in dem die Natur eine gewisse Anreicherung des wirksamen Stoffes vorbereitet hat, bietet einige Aussicht für den Chemiker, zum Ziele zu gelangen, vorausgesetzt, daß genügende Massen davon beschafft werden können.

Vor der Hand wird man sich mit indirekten, physikalischen Methoden begnügen müssen. Und da bietet die Charakterisierung der Radioelemente durch die von ihnen entwickelte Emanation und das Abklingen der durch diese induzierten Aktivität in der Zeit vorzügliche Dienste.

Die Versuche haben nun ergeben, daß die durch die Emanation des Erdbodens und der freien Atmosphäre induzierte Aktivität wenigstens in Deutschland sich in großer Annäherung wie die vom Radium herrührende verhält [1]), auch die im Wasser von Quellen enthaltene Emanation stimmt nach in England angestellten Untersuchungen in ihren Eigenschaften mit jener überein [2]).

Dagegen ist die von dem Schlamme der Badener Quellen inducierte Aktivität von anderer Natur und weder mit der des Radiums, noch des Aktiniums und Thoriums identisch [3]). Ob diese Eigentümlichkeit durch eine gleichzeitige Gegenwart mehrerer dieser Elemente oder durch ein neues, noch unbekanntes hervorgerufen wird, ist bei der geringen Menge des Rohmaterials noch nicht entschieden.

Eine planmäßige Untersuchung verschiedener Gesteine und Erden, besonders der Ablagerungen heißer Quellen, wo immer sich solche finden, auf Spuren von Radioaktivität verspricht wichtige Aufschlüsse für Chemie, Geologie und vielleicht auch für die Frage nach der therapeutischen Bedeutung der Thermen.

Aber nicht nur die Radioaktivität des Erdbodens, sondern auch die der Atmosphäre, die ohne Zweifel dem ersteren entstammt, verdient eine weitere Erforschung. Manche Einzelheiten sind durch gelegentliche Beobachtungen schon fest-

1) J. Elster und H. Geitel, „Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 18, 1904.
2) E. P. Adams, „Phil. Mag.", Bd. 6, S. 663, 1903. H. A. Bumstead und L. P. Wheeler, „Americ. Journal of Sc.", Bd. 17, S. 97, 1904.
3) J. Elster und H. Geitel, „Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 325, 1904.

Digitized by Google

gestellt worden[1]), aber Messungen in extrem verschiedenen Klimaten, auf ozeanischen Inseln und im Inneren der großen Kontinente fehlen noch gänzlich.

Wahrscheinlich liegt in der Radioaktivität der Atmosphäre die wesentlichste Quelle ihres Ionengehaltes. Nach Herrn Ebert[2]) ist auch die Fundamentalerscheinung der atmosphärischen Elektrizität, die Potentialdifferenz zwischen dem Erdkörper und der Atmosphäre, eine Folge der verschiedenen Ionenkonzentration in der freien Luft und der des Bodens.

Auch hier stehen also Fragen von hoher Bedeutung hinter den Erscheinungen und fordern zu weiterer Forschung auf.

Möge diese kurze Zusammenstellung dazu beitragen, einen Teil des hohen Interesses, das den radioaktiven Vorgängen zugewandt wird, auf dies verwandte, leicht zugängliche Gebiet der Radioaktivität der Atmosphäre und der Erde zu lenken.

Wirkung verschiedener Substanzen auf photographische Platten.

Von Prof. Dr. Paul Czermak in Innsbruck.

Von J. Blaas wurden kürzlich[3]) Versuche mitgeteilt, welche einer Reihe von fast vergessenen Beobachtungen, wieder neues Interesse zuwenden. Er setzte verschiedene Substanzen dem Sonnenlichte (aber auch diffuses Tageslicht, elektrisches und Magnesiumlicht zeigen sich als wirksam) aus und brachte sie dann im Dunkeln mit photographischen Platten in längere Berührung. Beim Entwickeln ergaben sich dann mehr oder weniger starke Schwärzungen.

Es zeigten sich so als wirksam verschiedene Papiersorten, besonders holzreiches, bräunliches Packpapier, Holz (wobei die Jahresringe sich scharf abgrenzen), Stroh, Schellack, Leder, Baumwolle, Seide, Schmetterlingsflügel u. s. w. Fast oder ganz unwirksam verhielten sich Glas, Metalle (mit Ausnahme von Zink) und die meisten anorganischen, mineralischen Körper.

Fig. 6 zeigt einige solche besonnte Substanzen, und treten hier sehr auffällig die unwirksamen Inschriften hervor.

---

1) Ebenda, Bd. 4, S. 522, 1903; Bd. 5, S. 11, 1904. W. Saake, „Phys. Zeitschr.", Bd. 4, S. 626, 1903; G. C. Simpson, „Proc. Roy. Soc.", Bd. 73, S. 209, 1904.

2) H. Ebert, „Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 135, 1904.

3) Ueber photographische Wirkungen im Dunkeln, „Naturwiss. Wochenschrift". Neue Folge III, Bd. 13, S. 201 und Bd. 20, S. 316, 1904.

Digitized by Google

Figure 2.1 Calcium supplements. Source: Author's own photograph.

Figure 1. Photograph of Thomas Edison's Kinetograph Studio, West Orange, New Jersey, 1893. Courtesy of the Edison National Historic Site, National Park Service, U.S. Department of the Interior.

Figure 2. Detail of Thomas Edison's Kinetograph Studio, West Orange, New Jersey, 1893. Courtesy of the Edison National Historic Site, National Park Service, U.S. Department of the Interior.

Zunächst handelte es sich darum, zu sehen, ob eine Wirkung von Gasen, oder eine Art Nachleuchten, oder vielleicht eine dem Auge nicht wahrnehmbare Strahlung vorliege. Wir prüften daher die Durchlässigkeit verschiedener Substanzen für diese Wirkung. Glas, Quarz, Glimmer und Metallfolien ließen keine Wirkung hindurch, während sehr dünne Gelatine- und Celluloïdfolien durchlässig waren.

Die hier erwähnten Versuche sind schon lange bekannt und eine große Reihe von Fehlern, welche beim Entwickeln von photographischen Platten auftreten, verdanken denselben ihre Entstehung.

In Eders „Handbuch der Photographie", Bd. 1, S. 182 bis 187 sind solche Versuche angeführt; insbesondere sind die von Niepce 1860 als „Neue Lichtwirkung" bezeichneten Fälle bemerkenswert. Verschiedene der Sonnenstrahlung ausgesetzte Körper schwärzten, im Finstern auf Chlorsilberpapier aufgelegt, dasselbe. Ein durch drei Stunden in der Kamera exponierter Karton brachte nach 24stündigem Kontakte mit einem sensibilisierten Papier einen deutlichen Abdruck zu stande. Ein befeuchteter und den Sonnenstrahlen ausgesetzter Kupferstich reproduziert sich sehr schön auf sensibilisiertem Papier. Ein Salzpapier, in der Sonne unter einem Negative kopiert, zeigte auf der Rückseite ein schwarzes Bild des vorher eingelegten Negativs. Foucault meinte, daß diese Wirkung einer durch die Besonnung hervorgebrachten unsichtbaren Strahlung zuzuschreiben sei, welche Glas nicht durchdringt.

Jedem, der sich mit Photographie länger beschäftigt, werden gewisse störende Schwärzungen beim Entwickeln von Platten bekannt sein. So findet man meist den dunkeln Abdruck der die Platten trennenden Kartoneinlagen, die Zeichnung der Leinwandgelenke der umklappbaren Kassettenschieber, oder bei Magazin-Kameras die Nummer der auf einem Papierstückchen angebrachten Bezifferung der nächstfolgenden Blechkassette. Beim Entwickeln einer in eine Zeitung eingewickelten Platte erscheint der Druck hell auf dunklem Grunde u. s. w. Ueberall sind hier Substanzen in Verwendung gekommen, welche früher dem Lichte ausgesetzt waren. Auf die gleiche Ursache sind die Vorgänge zurückzuführen, welche H. Krone in seinem Aufsatze: „Die wahre Ursache der dunkeln Plattenränder und deren Verhütung" [1] anführt.

1) Eders „Jahrbuch f. Phot." für 1900, 14. Jahrg., S. 112.

Digitized by Google

Die bemerkenswertesten Versuche, welche uns aber leider unbekannt waren, sind die von Dr. Russell aus den Jahren 1898 und 1899[1]). Hier sind alle vorher von uns gemachten Versuche auch vorhanden, nur wußte Russell nicht, daß eine vorhergehende Belichtung bei allen Substanzen, mit Ausnahme der Metalle, notwendig war. Auch die Durchlässigkeit der Wirkung fand er ebenso, nur gibt er noch Guttapercha, Kollodium und gewisse Papiersorten als durchlässig an. Bei der Vorführung dieser Resultate in der British Association im Jahre 1898 fehlte noch eine Erklärung und neigte Russell nur zur Ansicht, daß hier eine Wirkung von sich bildendem Wasserstoffsuperoxyd vorliege.

Fig. 8. Wirkung von besonntem Packpapier auf die photographische Platte bei einem Abstande von a 0,5, b 1,5 und c 3 mm.

In der Fortführung unserer Versuche trat aber das Moment der Strahlung immer mehr in den Vordergrund. Schon bei der Untersuchung der Durchlässigkeit zeigte sich die auffallende Tatsache, daß bei gefärbten Gelatinefolien nur jene, welche blaues Licht durchließen, auch für die Wirkung durchlässig waren, während gelbe Folien sich als undurchlässig erwiesen.

Es zeigte sich aber ferner, daß die Wirkung nicht nur bei unmittelbarem Kontakte stattfindet, sondern mit ab-

1) Eders „Jahrbuch f. Phot." für 1899, 13. Jahrg., S. 9.

Digitized by Google

nehmender Intensität noch auf 9 mm Entfernung nachgewiesen werden konnte.

So zeigt Fig. 8 die Wirkung von besonntem Packpapier, das mit Schriftzügen bedeckt ist, in 0,5, 1,5 und 3 mm Entfernung von der Platte, wobei eine Art diffuser Strahlung die Schriftzüge mit zunehmender Entfernung immer verschwommener werden läßt.

Da der Gedanke nahe lag, daß durch die Besonnung eine ionisierende Wirkung an der Oberfläche erzeugt wird, machte ich Versuche mit Metallen und anderen Substanzen, wobei aber auch Inschriften mit Tinte aufgetragen und die Hälfte der Oberflächen berußt war. Da traten außer schwachen

Fig. 9. Zinkplatte mit Tinte beschrieben und berußt. In der Mitte ist die Berußung abgewischt.

Wirkungen bei blankem und amalgamiertem Zink, ungemein kräftige Schwärzungen durch die auf Zink angebrachten und berußten Inschriften auf. Aber auch andere feine Pulver, wie Lykopodium, Mehl und Kreide wirken so wie Ruß.

Fig. 9 zeigt eine solche berußte Zinkplatte mit Tintenschrift, wo aber in der Mitte die Berußung weggewischt ist. Diese Versuche gelingen auch ohne Besonnung, machen also den Eindruck eines rein chemischen Vorganges.

Mit diesen kräftigen Präparaten konnten aber die strahlenden Wirkungen noch besser verfolgt werden. So zeigt Fig. 10 das Bild einer berußten Tintenlinie und eines Punktes, welche durch einen feinen Spalt, resp. ein kleines Loch auf der Platte abgebildet wurden.

Ebenso gelang ein Versuch, welcher die Reflexion dieser Wirkung an der Konvexseite einer Linse sicher nachweisen ließ.

Daß bei all diesen Versuchen sowohl jenen mit besonnten Substanzen, als auch den in ganz gleicher Weise, aber spontan wirksamen, eine Ozonokklusion an der Oberfläche vorhanden ist, konnte mit Jodstärke-Kleisterpapier nachgewiesen werden.

Digitized by Google

Diese Aufnahmen wurden mit dem Heidelberger Spiegelteleskop von 1,80 m Öffnung und 2,70 m Brennweite gemacht. Die Belichtungszeit betrug 1 Stunde 30 Minuten. Die Aufnahmen sind nicht retuschiert.

Fig. 1. Der Ring des Saturn, aufgenommen am 1. Oktober 1907 um 10 Uhr 30 Minuten abends. Der Ring ist fast genau von der Kante gesehen.

Fig. 2. Der Ring des Saturn, aufgenommen am 2. Oktober 1907 um 10 Uhr 30 Minuten abends. Der Ring ist etwas geöffnet.

Vorstehende Bilder, aufgenommen von Professor Wolf, zeigen den Ring des Saturn, wie er sich dem Auge darbietet, wenn es mit einem Fernrohr von mittlerer Größe betrachtet wird. Die Aufnahmen sind nicht retuschiert. Sie sind mit dem Heidelberger Spiegelteleskop von 1,80 m Öffnung und 2,70 m Brennweite gemacht. Die Belichtungszeit betrug 1 Stunde 30 Minuten.

sonnung hervorgebrachten verschieden. Jedenfalls liegt aber in beiden Fällen eine durch die Photographie nachweisbare Strahlung vor und kommen da die Anschauungen von Foucault und Crookes wieder zu Ehren.

Daß Blaas durch seine Versuche diese so ungemein verbreitete Wirkung wieder der allgemeinen Aufmerksamkeit nahe gerückt hat, ist sowohl für die durch Ionisierung hervorgebrachten Strahlungserscheinungen von besonderer Wichtigkeit, als auch für die Praxis der Photographie. Man kann dadurch eine große Zahl von störenden Wirkungen bei der Entwicklung photographischer Platten erklären und vermeiden. Als sicherstes Mittel zur Zerstörung der durch Besonnung an den Substanzen hervorgebrachten Wirkung fanden wir: Erhitzung auf ziemlich hohe Temperatur und Aufbewahrung der Körper durch lange Zeit im Finstern. Alle Papiere, Kassetten, Couverts u. s. w., welche in unmittelbare Berührung von Trockenplatten gebracht werden sollen, sind in dieser Weise zu „sterilisieren“ — wenn man so sagen darf — und ebenso sind blanke Aluminium-, Magnesium- und Zinkbleche von lichtempfindlichen Präparaten fern zu halten.

Einfluß des Wassers auf die photochemischen Reaktionen.

Von J. M. Eder in Wien.

Viele photochemische Prozesse verlaufen bei Gegenwart von tropfbarflüssigem Wasser oder Feuchtigkeit rascher, als in völlig trockenem Zustande. Wir wollen dies an einigen interessanten, in der Fachliteratur nachgewiesenen Beispielen zeigen. Man weiß z. B. vom Chlorknallgas (d. i. ein Gemisch von Chlor und Wasserstoffgas), daß es in völlig trockenem Zustande sehr wenig (nach Ansicht mancher Forscher so gut wie gar nicht) lichtempfindlich ist, während eine Spur Feuchtigkeit die Reaktionsgeschwindigkeit sehr bedeutend erhöht. Wasserfreies Kupferchlorür ist unempfindlich gegen Licht, während es nach dem Befeuchten mit Wasser im Lichte rasch violettbraun wird — ein Beispiel dafür, daß in manchen Fällen die Anwesenheit von Wasser für den Eintritt der Lichtreaktion notwendig ist.

Auch reines, völlig trockenes Chlorsilber ist (nach Baker) unempfindlich gegen Licht und schwärzt sich nicht oder sehr langsam [1]).

1) H. W. Vogel (1863) hielt völlig trockenes Chlorsilber, sowie geschmolzenes noch für etwas lichtempfindlich.

Digitized by Google

Weil bei diesen Prozessen schon minimale Spuren von Feuchtigkeit das Verhalten der lichtempfindlichen Substanz beeinflussen, so ist bei „lufttrockenen" Stoffen zu beachten, daß ihnen hygroskopisch mehr oder weniger Luftfeuchtigkeit anhaftet. Auch das Trocknen des Chlorsilbers in einem Exsikkator über Schwefelsäure genügt nicht zur völligen Beseitigung der letzten Spuren von Feuchtigkeit und zum Aufheben der Lichtempfindlichkeit; man muß vielmehr das Chlorsilber im luftleeren Raum über Phosphorpentoxyd trocknen und eventuell den Austrocknungsprozeß durch gelindes Erwärmen unterstützen.

Jod-, Brom- und Chlorsilberpapier ist bei physikalischer Entwicklung in lufttrockenem Zustande fast ebenso empfindlich, wie nach dem Befeuchten mit Wasser (H. W. Vogel[1]). F. Schmidt macht die Beobachtung, daß mit Wasser getränkte Bromsilber-Gelatineplatten (chemische Entwicklung) nur halb so empfindlich sind wie lufttrockene. Völlig getrocknete (im Vakuum, über Phosphorpentoxyd) Bromsilber-Trockenplatten sind immer noch in hohem Grade lichtempfindlich; in diesem Falle macht die Anwesenheit der Gelatine, welche die Bestandteile des Wassers enthält, die weitere Gegenwart von Feuchtigkeit entbehrlich.

Manche lichtempfindliche Gemische sind aber bei Gegenwart von tropfbar-flüssigem Wasser auffallend wenig lichtempfindlich, viel weniger als in lufttrockenem Zustande. Ein interessantes Beispiel dieser Art ist das in der Photographie so eminent wichtige Gemisch von Kaliumbichromat und Leim (in Form von Pigmentpapier u. s. w.), welches in wäßriger Lösung oder auch in dem in Wasser gequollenen Zustand äußerst wenig lichtempfindlich ist, in trockenem Zustande aber an Lichtempfindlichkeit mit dem Chlorsilberpapier wetteifert.

Jedoch kann man den im Lichte veränderten Chromatleim, welcher stabile Zersetzungsprodukte (Uebergang der Chromate zu Chromdioxyd) enthält, später mit Wasser behandeln, ohne daß die photochemische Reaktion dadurch rückgängig gemacht würde.

Ein interessantes Verhalten gegen Licht und Wasser zeigen nach den bemerkenswerten Untersuchungen Lüppo-Cramers („Phot. Korresp." 1904, S. 403) das Quecksilberjodür, sowie das Quecksilberjodid in Form von Gelatineemulsion; sie werden in lufttrockenem Zustande am Lichte

---

1) H. W. Vogel, Ueber das Verhalten des Chlor-, Brom- und Jodsilbers im Licht. 1863. S. 41.

dunkel gefärbt (Abspaltung von ein wenig Jod); tropft man Wasser auf die Schichten, so wird die Dunkelfärbung momentan zum Verschwinden gebracht und die ursprüngliche Farbe wieder hergestellt. Jodsilber (mit überschüssigem löslichen Alkalijodid hergestellt und dann gewaschen) in Form von Gelatine-Emulsion oder in Kollodium verhält sich ähnlich: es wird im Lichte dunkel, und Wasser stellt die gelbe Farbe im Erstarren rasch her (Lüppo-Cramer[1]). In diesen Fällen erzwingt das Licht in den lufttrockenen Stoffen eine chemische Zersetzung, wobei die Spaltungsprodukte im labilen Gleichgewicht stehen, im Finstern mehrere Stunden oder Tage oder länger zur Wiedervereinigung brauchen, während Wasser (wahrscheinlich durch Ionenreaktion) den Prozeß enorm beschleunigt und dem Effekt des Lichtes entgegen wirkt (Lüppo-Cramer[2]).

Anders verhalten sich Chlorsilber- oder Bromsilbergelatine, welche das Lichtbild unverändert (auch beim starken Benetzen mit Wasser) festhalten, da das Licht bei diesen Verbindungen stabile Spaltungsprodukte erzeugt; es hängt in diesen Fällen (beim $AgCl$, $AgBr$, AgJ) somit von der Natur des Haloïds ab, wie die Reaktion unter dem Einfluß des Wassers verläuft.

Die hier beschriebenen Fälle, in welchen Wasser der Lichtreaktion hinderlich entgegenwirkt, sind jedoch Ausnahmsfälle. In der überwiegend großen Anzahl photographischer Prozesse ist ein kleiner Anteil von Feuchtigkeit sogar sehr förderlich — auch bei jenen Kopierverfahren, in welchen die Bilderzeugung durch sekundäre Reaktion entsteht, z. B. beim Platindruck. Es ist bemerkenswert, daß Ferrioxalat-Papier in völlig trockener Luft nicht merklich weniger lichtempfindlich ist als in feuchter Luft; aber bei der sekundären Reaktion mit Platinsalzen kommt die beschleunigende Wirkung der Feuchtigkeit deutlich zur Geltung. Bei den direkten Platin-Auskopierverfahren werden Gemische von Ammoniumferrioxalat mit Platinchlorür auf Papier unter einem Negativ belichtet, wobei Ammoniumferrooxalat entsteht, welches in relativ trockener atmosphärischer Luft das Platinsalz kaum merklich reduziert. Haucht man aber auf das Bild oder setzt es den Dämpfen von warmem Wasser aus, so tritt sofortige Schwärzung des Bildes (Ausscheidung von Platin) ein (siehe Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4 „Platinotypie").

---

1) „Phot. Korresp." 1904, S. 403.
2) Ebenda S. 404.

Digitized by Google

Immerhin kann man im allgemeinen die Regel gelten lassen, daß Wasser die photochemischen Reaktionen beschleunigt [1]).

Ausbleichverfahren.

Von Dr. R. Neuhauß in Berlin.

Die Versuche mit dem Ausbleichverfahren (siehe dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 62) wurden vom Verfasser auch im vergangenen Sommer fortgesetzt. Wenn die Ergebnisse der aufgewendeten Zeit und Mühe noch nicht entsprechen, so wird uns dies nicht abhalten, die Sache auch fernerhin mit dem größten Nachdruck zu verfolgen. Die Zukunft der Photographie liegt in der Farbenwiedergabe. Viel ist auf diesem Gebiete schon geleistet, aber die eigentliche Lösung des Problems steht noch aus. Die mit dem Dreifarbenverfahren erzielten Ergebnisse sind keine Lösung der Aufgabe; das Lippmann-Verfahren ist in gewissem Sinne eine Lösung, aber es läßt sich allgemein nicht anwenden. Nur das Ausbleichverfahren gibt direkt die Farben als Körperfarben wieder. Der wesentlichste, diesem Verfahren noch anhaftende Mangel ist die unzureichende Empfindlichkeit der Präparate. Vielleicht haben wir in dieser Beziehung keine erheblichen Fortschritte zu erwarten? Im Gegenteil. Gerade der Umstand, daß Gelatine-Farbstoffmischungen ohne nachweisbaren Grund gelegentlich außerordentliche Empfindlichkeit zeigen, trieb den Verfasser zu immer neuer Arbeit an.

Auch bei den Untersuchungen des letzten Sommers ereignete es sich, daß nach bekanntem Rezept angesetzte Mischungen plötzlich eine zehnfach gesteigerte Empfindlichkeit aufwiesen. Wir müssen annehmen, daß, wahrscheinlich durch Verunreinigungen der Gelatine, gelegentlich Katalysatoren in die Mischung gelangen, durch welche der Zerfall der Farben im Lichte stark beschleunigt wird.

Bei Zeiten muß man sich daran gewöhnen, bei diesem Verfahren nichts als unumstößlich feststehend zu betrachten. Die vom Verfasser gegebenen Vorschriften über die Zusammensetzung der Mischungen erfuhren im Laufe der Jahre wesentliche Abänderungen, da bei Benutzung derselben Materialien die Ergebnisse unerwartet ganz abweichend ausfielen. So

---

1) A. Müller machte den Versuch, alle photochemischen Prozesse auf eine Lichtempfindlichkeit des Wassers, resp. Spaltung in seine Bestandteile, zurückzuführen (Müller, „Die chemischen Wirkungen des Lichtes auf Wasser". Zürich 1870); er führte jedoch seine Theorie einseitig durch.

Digitized by Google

mußten im letzten Sommer die relativen Mengen von Methylenblau, Erythrosin und Auramin erheblich variiert werden. Dabei handelte es sich nicht um neu gekaufte, sondern um die schon seit drei Jahren benutzten Farben. Als besonders wichtig erwies es sich, mit dem zuletzt vorzunehmenden Zusatz von Erythrosin vorsichtig zu sein. Den letzten Kubikcentimeter Erythrosin setze man tropfenweise hinzu und höre sofort auf, sobald ein leichter Rotstich der Gesamtmischung anfängt, sich bemerkbar zu machen. Ein Tropfen Erythrosin zu viel kann schon die Empfindlichkeit stark herabdrücken. In letzter Zeit erwies sich folgendes Rezept als das beste:

Gelatine	10 g,
Wasser	100 ccm,
Methylenblaulösung (0,1 : 50 Wasser)	4 „
Auraminlösung (0,1 : 50 Alkohol) . .	2 „
Erythrosinlösung (0,25 : 50 Wasser) ungefähr	1,5 „

Es ist keineswegs gleichgültig, in welcher Weise man die Farbstoffe zur Gelatinelösung hinzufügt. Erythrosin (sauer) und Methylenblau (basisch) fällen sich, in Wasser zusammengebracht, gegenseitig aus. In Gelatine findet dies merkwürdigerweise nicht statt, wenigstens dann nicht, wenn man die Mischung nicht plötzlich, sondern allmählich herbeiführt. Am zweckmäßigsten ist es, wenn man die Gelatinelösung in drei Teile teilt, zu den einzelnen Teilen Erythrosin, Methylenblau und Auramin hinzusetzt und nun erst unter stetem Umrühren die drei Einzelmischungen zusammenschüttet. Doch ist dies etwas umständliche Verfahren nicht unerläßlich nötig; es genügt, wenn man die drei Farblösungen nacheinander (zuletzt Erythrosin) unter fleissigem Umrühren langsam in dieselbe Gelatinelösung bringt. Untersucht man eine solche Mischung bei stärkster Objektivvergrößerung unter dem Mikroskop, so erweist sie sich als völlig homogen. Wird dagegen die Erythrosinlösung schnell in die Gelatine-Methylenblau-Auraminmischung gegossen, so zeigt sich eine mehr oder minder feinkörniger Niederschlag. Mischungen ohne diesen körnigen Niederschlag sind die empfindlichsten; hier schweben die sauren und basischen Farbstoffe in labilem Gleichgewicht, schnell bereit, unter Einwirkung des Lichtes zu zerfallen. Bei dem weiteren Ausbau des Ausbleichverfahrens sind diese Verhältnisse besonders zu beachten. Zur Erzielung hoher Empfindlichkeit scheint es unerläßlich zu sein, daß sich saure und basische Farbstoffe in derselben Mischung gegenüberstehen. Wurden der Gelatine nur saure oder nur

Digitized by Google

basische Farbstoffe zugesetzt, so war bei den Untersuchungen des Verfassers die Empfindlichkeit stets mangelhaft.

Es ist nicht zweckmäßig, die frisch angesetzte Gelatine-Farbstoffmischung sogleich zu verarbeiten. Die Empfindlichkeit nimmt zu, wenn man die Mischung vor dem Guss 3 bis 4 Stunden auf 35 bis 40 Grad C. hält. Hierbei gehen leichte Farbenveränderungen vor sich, für die sich jedoch bestimmte Gesetzmäßigkeit nicht nachweisen ließ. Erhöht man die Temperatur beträchtlich, oder bewahrt man die Mischung länger warm auf, so bildet sich ein mit dem Mikroskop wahrnehmbarer, körniger Niederschlag.

Bei kornlosen Mischungen stellt sich mitunter auch vor der Belichtung bei den im Dunkeln längere Zeit aufbewahrten Platten eine Aenderung der Farbe mit gleichzeitig stark gesteigerter Empfindlichkeit ein, jedenfalls ein Beweis dafür, daß in solchen Mischungen die Farbstoffe sehr veränderbar sind.

Auch die Steigerung der Empfindlichkeit durch Zusätze wurde weiter verfolgt. In erster Linie kamen Cerverbindungen (Ceronitrat, Cerinitrat, Ceroammoniumnitrat, Cerisulfat) an die Reihe, da man nach Analogie anderer Vorgänge vermuten konnte, daß sie als kräftige Katalysatoren wirken. Die Ergebnisse fielen völlig negativ aus. Nicht besser ging es mit Quecksilberchlorid-Ammoniumoxalat und einem alkalischen Persulfat, welches unter dem Namen „Fixiersalz Bayer" in den Handel kommt. Gute Ergebnisse lieferten dagegen Ammoniak und Chloralhydrat, und zwar wirkt Ammoniak am besten bei Mischungen, die mit Wasserstoffsuperoxyd, Chloralhydrat dagegen bei Mischungen, die mit Wasser angesetzt sind. Ammoniak in Verdünnung mit 4 bis 5 Teilen Wasser wird als Vorbad kurz vor der Belichtung angewendet. Außer Steigerung der Empfindlichkeit beseitigt es auch etwa vorhandene Neigung der Platten zu Rotschleier. Chloralhydrat kann direkt der Mischung zugefügt oder als Vorbad in Verdünnung von 1 : 100 angewendet werden.

Verfasser versuchte, das unbeständige Wasserstoffsuperoxyd durch andere Superoxyde zu ersetzen. Wie schon früher festgestellt, ist Natriumsuperoxyd bei Gelatinemischungen nicht anwendbar. Auch Zinksuperoxyd, Mangansuperoxyd und Magnesiumsuperoxyd lieferten keine brauchbaren Ergebnisse.

Schliesslich wurden einige neue Farbstoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft: Pinaverdol, Orthochrom und Pinachrom der Farbwerke Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. Diese Farben gehören zur Gruppe der Cyanine

Digitized by Google

und zeichnen sich bekanntlich durch vortreffliche sensibilisierende Eigenschaften aus. Sie sind außerordentlich lichtempfindlich, aber für das Ausbleichverfahren leider ungeeignet, da sie sich mit anderen Farben schlecht vertragen und überdies eine Reihe anderer Eigenschaften besitzen, die sie für dies Verfahren unbrauchbar machen.

Eingehende Versuche wurden angestellt, um die Milchglasunterlage durch Papier zu ersetzen. Die Gelatine-Farbstoffmischung auf gewöhnliches Papier aufzutragen, ist ausgeschlossen, da der Farbstoff in die Papierunterlage eindringt und das Präparat dann sehr unempfindlich ist. Isolierende Schichten von Kautschuk, Kollodium und dergl. bieten keinen ausreichenden Schutz. Uebrigens ist bei verschiedenen Farben die Neigung, in die Papierfaser einzudringen und Isolierschichten zu durchdringen, sehr verschieden. Leider besitzen die vom Verfasser für das Ausbleichverfahren benutzten Farben (Erythrosin, Auramin, Methylenblau) diese unangenehme Eigenschaft in besonders hohem Maße; doch können wir diese Farben wegen ihrer anderen trefflichen Eigenschaften nicht entbehren. Nach vielen Versuchen erwies sich folgende Methode als die brauchbarste: Die Glasplatte wird mit Kautschuk überzogen und dann die Gelatine-Farbstoffmischung aufgetragen. Nach dem Trocknen läßt sich die Bildschicht leicht abziehen. Hierauf entfernt man den an der Bildschicht anhaftenden Kautschuk mit Benzin. Nunmehr wird die Bildschicht unter Wasser auf Barytpapier, welches mit fünfprozentiger Gelatinelösung überzogen wurde, aufgequetscht. Damit sich die Blätter nicht rollen, trocknet man sie auf Ebonit- oder Glasplatten in derselben Weise, wie dies bei Silberkopieen geschieht, denen man durch Aufquetschen Hochglanz verleihen will. Wünscht man besonders dunkle Bildschichten, so bringt man zwei Häutchen übereinander auf dasselbe Papier. Man kann auf diesem Wege pechschwarze Schichten erzielen, was durch reichlicheren Farbzusatz in einer Schicht kaum erreichbar ist.

Bei Kamera-Aufnahmen, die im besten Licht immer noch mehrere Stunden Expositionszeit beanspruchen, erwies sich als einzig brauchbar das von Voigtländer & Sohn in Braunschweig hergestellte Porträt-Objektiv I a mit Oeffnung f: 2,3. Nicht nur, daß dasselbe allen anderen Objektiven an Lichtstärke weit überlegen ist; es gibt die Farben auch korrekter wieder, als andere lichtstarke Gläser, mit denen Verfasser Vergleichsaufnahmen herstellte.

Digitized by Google

Der Goerz-Doppel-Anastigmat „Pantar".

Ein Satzobjektiv.

Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Der Goerz-Doppel-Anastigmat „Dagor", Serie III u. IV, hat seinen Weltruf durch die ausgezeichneten Resultate er-

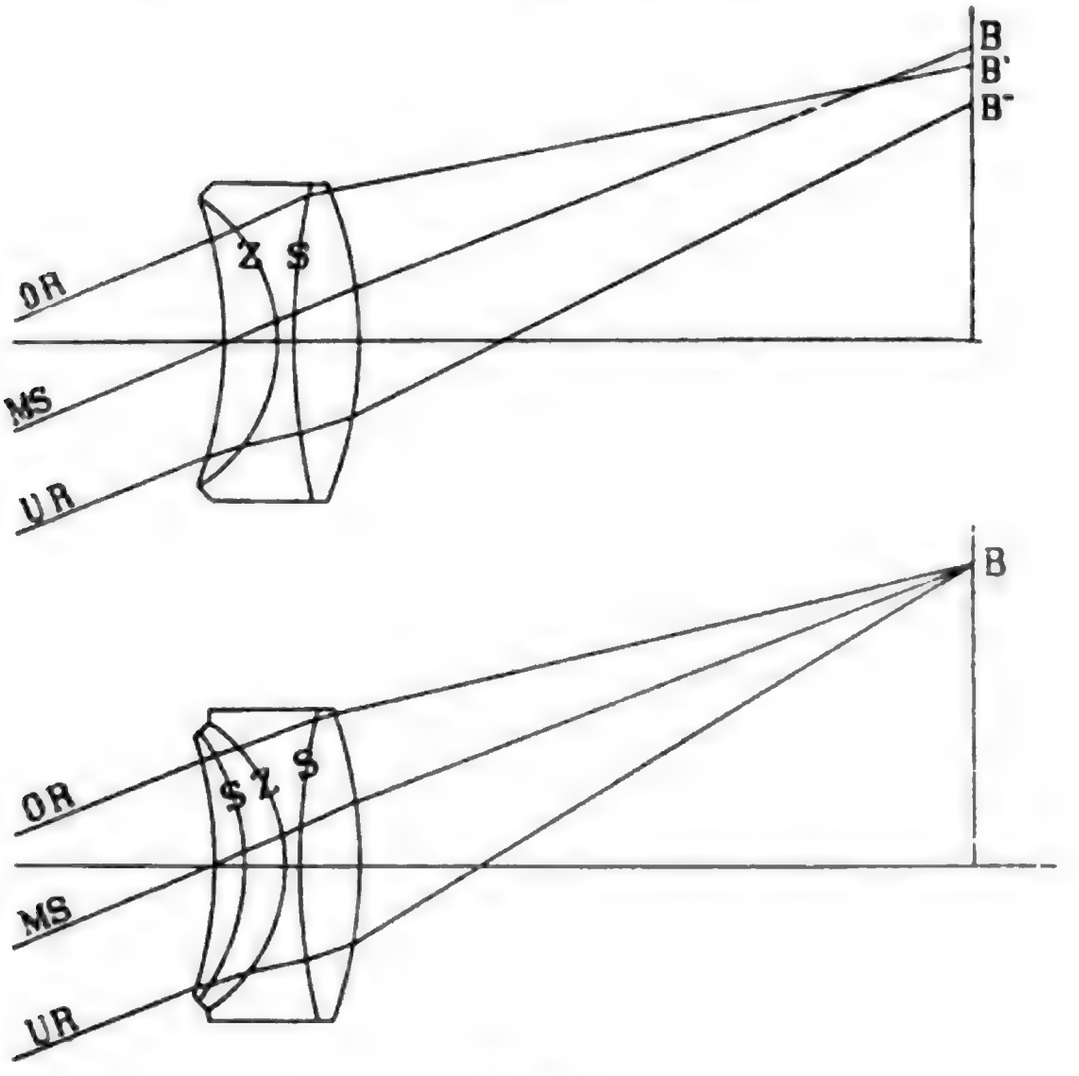


Fig. 11.

worben, welche mit ihm als symmetrischem Doppelobjektiv erreicht werden.

Als Einzellinse verwendet, waren seine Leistungen weniger hervorragend, weil die sphärische Abweichung für schiefe Strahlenbüschel nicht gehoben war. Bei der Einfachheit der Konstruktion war es auch nicht möglich, diese zu heben, wie ohne weiteres aus Fig. 11 hervorgeht. Dort ist schematisch der Verlauf eines schiefen Strahlenbüschels dargestellt. Der mittlere Strahl MS durchdringt das Objektiv und wird so

Digitized by Google

gebrochen, daß er in B auf die im Brennpunkt errichtete Bildebene trifft. Der obere Randstrahl OR erfährt zunächst außer an der ersten Fläche auch an der zerstreuenden Kittfläche Z eine schwache Ablenkung nach oben und fällt unter verhältnismäßig großem Einfallswinkel auf die sammelnde Kittfläche S. Dort und an der letzten Fläche erleidet er eine Ablenkung im entgegengesetzten Sinne, so daß er schließlich die Bildebene unterhalb von B in B' trifft. Der untere Randstrahl fällt im Gegensatz zum oberen unter verhältnismäßig großem Winkel auf die zerstreuenden und unter kleinem Winkel auf die sammelnden Flächen; die Folge davon ist, daß er zu stark nach unten abgelenkt wird und die Bildebene im Punkte B'' schneidet, der ebenfalls unterhalb des Punktes B liegt. Durch diese Abweichungen des oberen und unteren Randes entsteht an Stelle eines Bildpunktes ein länglicher Bildstreifen; diese Erscheinung, welche die Bildschärfe selbstverständlich stark beeinflußt, wird Koma genannt.

Die Koma verschwindet, sobald die Linsen in symmetrischer Anordnung verwendet werden. Im Einzelsystem dagegen ist sie nur durch Einführung neuer Kittflächen zu beseitigen. Die eine dieser Kittflächen muß sammelnd sein und der für den unteren Strahl zu stark zerstreuend wirkenden Fläche Z entgegenarbeiten, die andere Kittfläche muß zerstreuend sein und die zu stark sammelnde Wirkung am oberen Rande aufheben. Auf diese Weise würde man ein Einzelsystem erhalten, das aus fünf Linsen zusammengesetzt wäre, wodurch die Fabrikation erheblich erschwert und der Preis verteuert würde. Es hat sich jedoch gezeigt, daß schon durch Einführung einer einzigen sammelnden Kittfläche die Koma praktisch genügend zu beseitigen ist. Mit dieser einzigen Kittfläche kann nämlich die zu starke Ablenkung des unteren Randstrahles völlig korrigiert werden, während die zu stark sammelnde Wirkung am oberen Rand, die ohnehin schon nicht sehr gefährlich war, auf zwei Flächen verteilt wird, wodurch sich die Abweichung des oberen Strahles reduziert, so daß sie praktisch ohne Bedeutung ist. So entsteht ein vierlinsiges Einzelsystem, die „Pantarlinse" (Fig. 11), deren äußere Form der des Doppel-Anastigmaten „Dagor" ähnlich ist; dadurch sind auch die guten Eigenschaften des letzteren, die allgemein bekannt sind, dem neuen System erhalten geblieben.

Die Pantarlinse hat eine Oeffnung von $f/12{,}5$, ihre Helligkeit genügt somit noch für Momentaufnahmen bei günstiger Beleuchtung. Vorzüglich aber eignet sich die Pantarlinse für Landschafts- und Porträtaufnahmen, sowie, da die Ver-

Digitized by Google

zeichnung bis zu einem Winkel von etwa 40 Grad nur sehr gering ist, auch für Architekturaufnahmen.

Vorläufig werden nur sieben verschiedene Größen hergestellt, deren Brennweiten und Leistungsfähigkeit in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind.

Goerz-Pantarlinse 1 : 12,5.

Nr.	Aequivalent-Brennweite	Nutzbares Plattenformat bei Landschaftsaufnahmen mit	
		voller Oeffnung	kleiner Blende
1	150	9 × 12	12 × 16
2	180	10 × 12,5	13 × 18
4	240	13 × 18	16 × 21
6	300	16 × 21	18 × 24
7	360	21 × 27	24 × 30
7a	420	24 × 30	27 × 35
8	480	27 × 35	30 × 36

Die Pantarlinsen lassen sich auch zu Doppelobjektiven kombinieren (Fig. 11) und geben als solche vorzügliche Resultate.

Das Oeffnungsverhältnis der Kombinationen wächst bis auf 1 : 6,3, und da das Doppel-Objektiv zugleich einen Bildwinkel von etwa 85 Grad besitzt, ergibt sich ohne weiteres seine vielseitige Verwendbarkeit für schnellste Momentaufnahmen, Porträts, Gruppen, Landschaften, Architekturen, Interieurs und Reproduktionen.

In den nachstehenden Tabellen sind diejenigen Brennweiten und Kombinationen zusammengestellt, welche sich für die gangbarsten Plattengrößen am besten eignen dürften.

Pantarsatz für Platte 9 × 12.

Aequivalent-Brennweite der			Größte Oeffnung	Bildwinkel für die längere Plattenseite in Grad
Vorderlinse	Hinterlinse	Kombination		
	240		f/12,5	28
	180		f/12,5	37
	150		f/12,5	44
240	240	138	f/6,3	47
240	180	118	f/7,2	54
240	150	106	f/7,7	59
180	150	94	f/6,9	65

Digitized by Google

Pantarsatz für Platte 10 × 12,5.

Aequivalent-Brennweite der			Größte Oeffnung	Bildwinkel für die längere Plattenseite in Grad
Vorderlinse	Hinterlinse	Kombination		
	300		f/12,5	24
	240		f/12,5	29
	180		f/12,5	38
300	300	172	f/6,3	40
300	240	153	f/7,2	44
300	180	134	f/9,0	50
240	180	118	f/7,2	56

Pantarsatz für Platte 13 × 18.

Aequivalent-Brennweite der			Größte Oeffnung	Bildwinkel für die längere Plattenseite in Grad
Vorderlinse	Hinterlinse	Kombination		
	360		f/12,5	28
	300		f/12,5	33
	240		f/12,5	41
360	360	207	f/6,3	47
360	300	188	f/6,8	51
360	240	165	f/7,7	57
300	240	153	f/7,2	61

Pantarsatz für Platte 18 × 24.

Aequivalent-Brennweite der			Größte Oeffnung	Bildwinkel für die längere Plattenseite in Grad
Vorderlinse	Hinterlinse	Kombination		
	480		f/12,5	28
	420		f/12,5	32
	360		f/12,5	37
480	480	276	f/6,3	47
480	420	257	f/6,8	50
480	360	236	f/7,2	54
420	360	223	f/6,8	57

Ueber die Reifung des Chlorsilbers.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.)

In einer früheren Abhandlung[1]) hatte ich gefunden, daß bei Ausschluß der Reifungsmöglichkeit das emulgierte Chlorsilber dem ganz gleich hergestellten Bromsilber an Lichtempfindlichkeit durchaus nicht nachsteht. Die enorme Ueberlegenheit des Bromsilbers tritt also erst bei fortgesetzter Reifung in die Erscheinung, welche beim Chlorsilber unter den meist üblichen Bedingungen (ammoniakalische Lösung) wegen der leichten Reduktion des Chlorsilbers durch die Gelatine nur innerhalb sehr enger Grenzen[2]) durchführbar ist. Versuche, eine Reifung von Chlorsilbergelatine bei Ausschluß der Reduktionsmöglichkeit zu erzielen, führten auf die Emulgierung in stark salzsaurer Lösung bei Haloïdsalzüberschuß und bei hoher Temperatur.

Zu einer Lösung von 10 g Gelatine in 160 ccm Wasser + 7 g Kochsalz + 10 ccm konzentrierte Salzsäure (spez. Gew. 1,9) wurden bei 80 Grad beider Lösungen 10 g Silbernitrat + 100 g Wasser gegeben, 1¼ Stunde gekocht und nach Zusatz weiterer Gelatine die Emulsion in bekannter Weise weiter verarbeitet. Man erhält so eine homogene Emulsion von beträchtlicher Deckkraft und einem Korn, welches durchweg amorph und wesentlich feiner als das gewöhnlicher Trockenplatten, aber bei 1000facher Vergrößerung sehr gut erkennbar ist, während Chlorsilbergelatine-Emulsionen, in gewöhnlicher Weise hergestellt, ihr Korn bei gleicher Vergrößerung noch nicht erkennen lassen.

Die Empfindlichkeit dieser gereiften Chlorsilberemulsion ist gegenüber feinkörnigen Chlorsilbergelatine-Platten zwar außerordentlich gestiegen, indem sie bereits dreimal so hoch ist wie die von Chlorbromsilber-Emulsionen des Handels, doch steht sie der Bromsilbergelatine gewaltig nach. Zum Vergleich wurde unter genau gleichen Bedingungen unter Anwendung einer dem Chlornatrium in oben angegebener Vorschrift äquivalenten Menge Bromkalium eine Bromsilberemulsion hergestellt. Dieses Bromsilber zeigte keine merklich verschiedene Korngröße gegenüber dem gereiften Chlorsilber, war aber letzterem an Empfindlichkeit enorm überlegen,

---

1) „Phot. Korresp." 1903, S. 714; auch ebenda 1904, S. 165, Fußnote.
2) Vergl. auch Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 718.

Digitized by Google

sowohl bei chemischer, als bei physikalischer Entwicklung. Es wurden noch zahlreiche weitere Versuche angestellt, die Reifung des Chlorsilbers weiter fortzuführen, so mit Erhöhung der Haloïdsalzmenge, Verringerung der Gelatinekonzentration, Anwendung von Ammoniak unter gleichzeitiger Verhinderung der Reduktionsmöglichkeit durch Salzüberschuß u. s. w., auch wurde die Reifung bis zum kristallinischen Korn getrieben. Indessen stand in jedem Falle die Empfindlichkeit des Chlorsilbers hinter der des analog hergestellten Bromsilbers weit zurück. Bemerkenswert ist, daß Haloïdsalzüberschuß bei Bromsilber leichter Kristallisation des Kornes bewirkt als bei Chlorsilber, während Ammoniak diese Umwandlung bei Chlorsilber leichter bewirkt; das in seinen Komplexsalzen so außerordentlich leicht lösliche Jodsilber wird, wie wir in der folgenden Arbeit sehen werden, besonders leicht kristallinisch, wenn ein großer Ueberschuß von Jodsalz verwendet wird, während Ammoniak gar keinen Einfluß nach dieser Richtung zu haben scheint.

Das Bromsilber ist also auch dann dem Chlorsilber an Empfindlichkeit überlegen, wenn die störende Reduktionsmöglichkeit bei der Reifung ausgeschaltet ist und eine annähernd gleiche Korngröße der beiden Halogenide vorliegt. Besonders anschaulich geht dies auch aus Versuchen hervor, gereifte Chlorsilberplatten durch Baden in Bromkalilösung (5 Minuten in fünfprozentiger *KBr*-Lösung, Waschen und Trocknen) in Bromsilber überzuführen, wobei unter gleichbleibender Korngröße eine bedeutende Empfindlichkeitszunahme erreicht wurde. Zu diesem Versuche eignet sich nur die gereifte Chlorsilberemulsion, weil man hier das Korn erkennen kann. Nimmt man zu jenem Badeversuch ungereiftes Chlorsilber, z. B. solches, wie es nach meiner Vorschrift („Phot. Korresp." 1903, S. 717) erhalten wurde oder „Lippmann-Emulsionen", so tritt bei diesem feinen Korn während des Umwandlungsprozesses bis zum Trocknen der Platten eine bedeutende Kornvergrößerung ein, die einen Vergleich der Empfindlichkeit mit der des analog emulgierten Bromsilbers unmöglich macht, denn auch dieses feinkörnige Bromsilber selbst wird durch das Bromsalzbad im Korn vergröbert und in seiner Empfindlichkeit erhöht. Es mag bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, daß mancherlei entgegengesetzte Urteile über Empfindlichkeitssteigerung von Emulsionen dadurch ihre Erklärung finden, daß bei bereits hoch gereiftem Korn viele Agenzien (z. B. Ammoniak) ihren Dienst versagen, die natürlich ein noch feines Korn leicht umwandeln.

Die ihrer Darstellungsmethode nach oben beschriebenen Vergleichsemulsionen von Chlor- und Bromsilber sind anscheinend frei von Reduktionskeimen, da sie sich im sauren Metolverstärker glasklar entwickeln.

Ihr Verhalten liefert daher eine willkommene Ergänzung zu den in meinem Artikel „Zur Reduktionstheorie der Reifung“[1]) behandelten Fragen. A. a. O. war festgestellt worden, daß die in hochempfindlichen Emulsionen infolge Reduktion von Bromsilber durch die Gelatine stets in mehr oder weniger großer Menge vorhandenen Silberkeime mit dem Auseinandergehen der Expositionsverhältnisse für chemische, resp. für physikalische Hervorrufung nichts zu tun haben. Hier sehen wir nun sowohl Chlorsilber, wie Bromsilber ohne jeden Reduktionskeim, und beide Emulsionen beanspruchen für die physikalische Entwicklung eine 25 bis 30 fach längere Exposition als für die chemische Entwicklung. Von besonderer Wichtigkeit erscheint hierbei, daß, während die mehr oder weniger ungereiften Emulsionen bei der physikalischen Entwicklung eine intensive Deckung ergeben, die Bilder auf den gereiften Schichten auch bei längster Entwicklung immer sehr „dünn“ bleiben, ganz wie dies bei den gewöhnlichen Trockenplatten des Handels, selbst bei starker Ueberbelichtung, der Fall ist. Dieser eigentümliche Unterschied zwischen gereiften und ungereiften Schichten steht also weder mit der chemischen Natur des Haloïds[2]), noch mit vorhandenen Reduktionskeimen in Beziehung, sondern scheint mit der Korngröße zusammenzuhängen. Ganz wie sich ein feineres Korn leichter optisch sensibilisieren[3]), sich leichter mit Gold und Platin tonen läßt u. s. w. als ein gröberes Korn, weil bei gleicher Menge Haloïd, resp. Metall die Oberfläche natürlich größer ist, so schlägt sich auch das nascierende Silber auf den feinkörnigen Schichten leichter und in größerer Menge nieder. Dies ist nicht nur bei primärer, sondern auch bei sekundärer physikalischer Entwicklung der Fall.

Wenn aber nach diesen Betrachtungen die Stärke der physikalischen Entwickelbarkeit kein Maß für die Reduktionskeime in den Emulsionen ist, so kann man sich auch nicht der Ansicht verschließen, daß auch der Eintritt der physikalischen Entwicklungsfähigkeit von der Korngröße, d. h.

1) „Phot. Korresp.“ 1904, S. 164.

2) Vergl. hierzu meine ursprüngliche Hypothese in „Phot. Korresp.“ 1903, S. 96. sowie ebenda S. 228.

3) Siehe Lüppo-Cramer, dieses „Jahrbuch“ für 1902, S. 59.

Digitized by Google

von der Verteilung des durch Belichtung entstandenen „Subhaloïds" in dem Korn der Emulsionen abhängig sein könnte. Diese wichtige Frage soll an anderer Stelle weiter diskutiert werden. Bezüglich der hier besprochenen Emulsionen von gereiftem Chlorsilber, sowie von dem analog hergestellten Bromsilber mag hier noch nachgetragen werden, daß in Bezug auf die direkte „Schwärzung" im Lichte die gereiften Schichten den ungereiften bedeutend überlegen sind (Rückstand nach primärer Fixierung); es treten hier auch Farbenunterschiede auf; das gereifte *AgCl* läuft bläulich, das feinkörnige rötlich an.

Weitere Untersuchungen zur Photochemie des Jodsilbers.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.)

In einer ausführlichen Untersuchung „Zur Photochemie des Jodsilbers"[1]) hatte ich die theoretische Wahrscheinlichkeit, daß das Jodsilber, welches im „nassen Prozeß" als das lichtempfindlichste der drei Silberhalogenide bekannt ist, auch in Form der Emulsionen dem Bromsilber überlegen sein könnte, nicht bestätigt finden können. Auch die beträchtliche Steigerung der Empfindlichkeit von Jodsilber durch Erzeugung desselben in Gummi als Kolloïd[2]) und gleichzeitige Anwendung von Sensibilisatoren in der Schicht ermöglichen immer noch keine Empfindlichkeitserhöhung des *AgJ*, welche dasselbe mit dem hochempfindlichen Bromsilber irgendwie in Konkurrenz treten lassen könnte.

Nun geht aus meinen bisherigen Versuchen hervor, daß das Jodsilber, offenbar wegen seiner geringen Löslichkeit, durch Reifungsprozesse, welche das Bromsilber so stark beeinflussen, kaum verändert wird; so nützt Kochen und Digestion mit Ammoniak kaum merklich, sobald das Jodsilber bereits im Anfang eine gewisse Korngröße überschritten hat. Versuche mit anderen jodsilberlösenden Körpern, wie Sulfit, Thiosulfat, Cyankalium in wechselnden Mengen, hatten ebenfalls keinen bemerkbaren Einfluß auf das Kornwachstum und die Empfindlichkeit. Hingegen gelang es mir, durch

1) Dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 40; auch „Revue des Sciences phot." 1904, S. 13.

2) Siehe „Phot. Korresp." 1905, S. 12.

Digitized by Google

Erhöhung des Jodsalzüberschusses bis auf die doppelte Menge der Theorie, ganz wie ich dies bei den Jodiden des Quecksilbers[1]) fand, eine rasche Reifung des Jodsilbers bis zur völligen Kristallisation des Kornes zu erreichen. 10 g Gummiarabikum + 160 ccm Wasser + 44 g JK werden bei 85 Grad beider Lösungen mit 20 g $AgNO_3$ + 100 ccm Wasser + NH_3 (bis zur Lösung) emulgiert, 15 bis 20 Minuten gekocht und nach Zusatz von Gelatine in bekannter Weise weiter verarbeitet. Die Emulsion erweist sich als durchweg kristallinisch, und zwar zeigen die Kristalle so genau dieselbe Form und Größe wie manche Trockenplatten des Handels[2]), daß man sie von diesen mikroskopisch gar nicht unterscheiden kann.

Dieselben AgJ-Kristall-Emulsionen erhält man bei der Emulgierung in Gelatine, aber auch bei gleichem kristallinischen Korn ist die Empfindlichkeit des in Gummiarabikum emulgierten Haloïds wieder erheblich größer, eine bemerkenswerte Steigerung gegenüber der amorphen Gummiarabikum-Emulsion, deren Korn in einer früheren Abhandlung[3]) reproduziert wurde, konnte jedoch nicht festgestellt werden, die Empfindlichkeit blieb ferner, wie bei allen Jodsilberemulsionen, gleich, ob physikalisch oder chemisch (mit Amidol-Pottasche) entwickelt wurde.

Von weiteren Versuchen, hochempfindliches Jodsilber zu erzeugen, sei noch einer erwähnt, den ich mit dem gelösten Komplexsalze anstellte. Richard Abegg und Karl Hellwig[4]) haben bereits im Jahre 1899 Patente genommen auf die Herstellung von Halogensilber-Emulsionen aus den Komplexsalzen von Halogensilber mit Halogenalkalien. Wie Herr Professor Abegg mir freundlichst mitteilt, haben die Patentnehmer die Sache inzwischen fallen lassen, da sie praktisch nicht den gehegten Erwartungen entsprach. In der Tat lassen sich Emulsionen von Bromsilber und Chlorsilber nur sehr schwer nach dem Abegg-Hellwigschen Prinzip herstellen, da zur Lösung von $AgBr$ und noch mehr von $AgCl$ so große Mengen von Halogensalzen nötig sind, daß dieselben die Gelatine völlig verflüssigen und nach Abegg die Salze daher durch Dialyse entfernt werden müssen.

---

1) Siehe „Phot. Korresp." 1904, S. 118; 1903. S. 718.

2) Ueber die kristallinische Struktur des Bromsilberkornes vergl. Dyer, dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 437, dessen Befunde meine früheren Angaben bestätigen.

3) Siehe „Phot. Korresp." 1905, S. 14.

4) Dieses „Jahrbuch" für 1901, S. 638.

Digitized by Google

Jodsilber ist nun in Form seines Komplexsalzes viel leichter löslich. 10 g frisch gefälltes Jodsilber lösen sich, mit 20 g Jodkalium und Wasser, bis zu 30 ccm Lösung, während die gleiche Menge Bromsilber nicht einmal durch die zehnfache Menge Bromsalz und nicht einmal in der Siedehitze ganz in Lösung gebracht werden kann.

Die durch Eingießen der Jodsilber-Jodkaliumlösung in Gummiarabikumlösung erhaltene homogene und gut deckende Emulsion kann man durch eine verhältnismäßig nicht einmal große Quantität Gelatine in normaler Weise zum Erstarren bringen und auswaschen, doch zeigen auch die hiermit hergestellten Platten keine höhere Empfindlichkeit als meine früheren Jodsilberemulsionen.

Auch einige Versuche mit chemischer Sensibilisierung liessen keine Steigerung der Empfindlichkeit des Jodsilbers über dasjenige Maß zu, welches durch Silbernitrat, Ferrocyankalium, Nitrit und andere bekannte Agenzien gegeben ist und deren Wirkung bei Jodsilbergelatine ich früher[1]) beschrieb. Ammoniakalische Silberlösung wurde während des Trocknens der Jodsilberschichten bereits spurenweise reduziert, so daß bei der Entwicklung nur ein dichter Schleier resultierte. Quecksilberchlorid, welches Quecksilberjodid-Platten stark sensibilisiert, wirkt bei Jodsilber in der entgegengesetzten Richtung; es bildet sich, an der intensiv citronengelben Farbe kenntlich, eine Verbindung, die sehr wenig lichtempfindlich ist, was eine Analogie zu der Doppelverbindung von Jodsilber und Quecksilberjodid[2]) darstellt.

Im nassen Kollodiumverfahren wie in der Daguerreotypie ist das Jodsilber erheblich empfindlicher als Bromsilber und beide werden vom „Jodbromsilber" noch erheblich übertroffen[3]). Da das Moment der chemischen Sensibilisation bei Jodsilbergelatine bereits von mir in Anwendung gebracht war und nach allen Erfahrungen das Bindemittel oder die Art der Herstellung des Silberhalogenids in dem Badeverfahren kaum einen so großen prinzipiellen Unterschied begründen konnten, so erschien es mir nicht unmöglich, daß der ganz verschiedene Reifungszustand des Kornes, einerseits bei der nassen Platte, anderseits in den bisher hergestellten relativ grobkörnigen Jodsilberemulsionen, die Ursache des

1) „Phot. Korresp." 1904, S. 71.
2) Siehe Lüppo-Cramer, Eders „Jahrbuch" für 1904, S. 14.
3) Siehe die Angaben von Eder („Ausf. Handb. d. Phot.", 2. Aufl., 2. Teil, S. 220 f., sowie S. 116 f.).

Digitized by Google

verschiedenen Empfindlichkeitsverhältnisses von *AgJ* : *AgBr* sein könnte.

Versuche mit sehr wenig gereiften Gelatine-Emulsionen ergaben in der Tat, ganz in Analogie mit dem nassen Verfahren, eine Ueberlegenheit des Jodsilbers über das Bromsilber, auch ohne Anwendung der chemischen Sensibilisation, welche ja nur das Jodsilber beeinflußt und daher beim Kollodium-Badeverfahren den Vorsprung des Jodsilbers über das Bromid mit bedingt. Am besten gelangen diese Versuche mit sogen. kornlosen (Lippmann-)Emulsionen. Die in Reagenzrohr-Schichtdicke nur schwach opalisierenden Emulsionen von Jod- und Bromsilber sind in der Farbe nur wenig unterschieden, dagegen ist eine analog hergestellte Bromjod-Emulsion mit je 50 Prozent der beiden Halogenide bereits intensiv gelb gefärbt. Bei gleicher physikalischer Entwicklung ist *AgJ* mindestens dreimal so empfindlich als *AgBr*, *AgBrJ* jedoch, ganz wie im nassen Prozeß, noch drei- bis viermal so empfindlich als das reine *AgJ*. Auch bei mehreren Vergleichsemulsionen, in denen das Korn schon nicht mehr so fein war, wie bei Lippmann-Emulsionen, z. B. bei solchen, die in dünnerer Gelatinelösung hergestellt waren und bei denen eine Reifung durch Citronensäure gehindert wurde, zeigt sich ein ähnliches Empfindlichkeitsverhältnis von *AgJ* : *AgBr* und *AgBrJ*.

Die Ausdehnung des stereoskopischen Bildes und seine sinngemäße Einrahmung im Stereoskop.

Von Max Loehr, in Firma Steinheil in Paris.

Das Gesichtsfeld des stereoskopischen Bildes ist notwendigerweise beschränkt; denn jedes der beiden Positivbilder ist ein Hindernis für die Ausdehnung des anderen Bildes an ihren inneren benachbarten Rändern. Ist die Ausdehnung nach außen frei? Offenbar auch nicht; denn im Negativ berührten sich die umgekehrten Bilder mit den Rändern, welche jetzt ihre Außenseiten sind, also von vornherein eingeschränkt waren.

Diese Schranke, welche jedes der beiden Bilder dem anderen auf seinen beiden Seiten setzt, macht sich nur im horizontalen Sinne geltend. Die Ausdehnung nach oben und unten behält eine gewisse Freiheit.

Eine Ursache der Begrenzung in beiden Richtungen liegt im Gesichtsfeld des Objektives.

Aus der Tatsache, daß sich die beiden Bilder des Stereoskopapparates gegenseitig beschränken, ist nicht zu schließen, daß es nützlich sei, ihre Mitten (Fernpunkte, also auch die Aufnahmeobjektive) möglichst weit auseinander zu legen; denn für eine gegebene Basis lassen sich immer Bilder von genügendem Bildwinkel hervorbringen, mit Objektiven von entsprechend kurzer Brennweite. Kurzbrennweitige Objektive haben ja auch den Vorteil einer großen Tiefenschärfe, sie geben gleichzeitig viele Pläne scharf, von unendlichen bis zu geringen Entfernungen und erlauben so, in das stereoskopische Bildfeld sehr nahe Vordergründe mit hereinzunehmen, welche ein bedeutendes Relief erzeugen und niemals mit Objektiven von längeren Brennweiten und größerem Abstand benutzt werden können.

Beim Sehen mit freien Augen ist das stereoskopische Sehfeld durch den Nasenrücken begrenzt; seine linke Grenze bildet der Nasenrücken vom rechten Auge gesehen, und umgekehrt. Der Winkel freiäugigen stereoskopischen Sehens beträgt normal etwa 90 Grad, viel mehr als photographisch zu erreichen ist.

Da also im Stereoskop eine Begrenzung unvermeidlich ist, soll sie auch eine entschiedene, überlegt und sinngemäß sein.

Noch immer verstoßen fast alle im Gebrauch befindlichen Stereoskope und Stereoskopieen gegen diese Regel, trotz mancher Aufforderungen in der Literatur der Stereoskopie, insbesondere der Ausführungen des Herrn Dr. Stolze.

Ein gutes Stereoskop muß einen schwarzen Rahmen mit zwei richtig konstruierten Oeffnungen enthalten, hinter welchen die Stereogramme sichtbar sind. In erster Linie soll es in der Mitte senkrecht zwischen den optischen Achsen eine undurchsichtige, glanzlose Scheidewand besitzen, damit jedes Auge nur das ihm bestimmte Bild sehe, und nicht einen Teil des anderen, was jeden natürlichen Eindruck stören würde. Diese Scheidewand braucht eine gewisse körperliche Dicke, welche sogar unentbehrlich ist, insofern die Trennungslinie der beiden Bilder niemals ganz genau hinter eine Scheidewand von unmerklicher Dicke gebracht werden könnte. Sie bewirkt dabei einen kleinen Verlust an Bildfeld und bestimmt die linke Bildgrenze für das rechte Bild und die rechte Grenze für das linke Bild.

Es erübrigt, die rationelle Grenze für die äußeren Ränder zu finden. Zuweilen sehen wir stereoskopische Papierbilder

Digitized by Google

so zugeschnitten oder reproduziert, daß der gleiche Horizontausschnitt im einen wie im andern Bilde einbegriffen ist. Würden wir in gleicher Weise die beiden Rahmenöffnungen ausschneiden, dann würden sich diese bei der Betrachtung im Stereoskop in gleichem Maße (ich spreche absichtlich vom „Maße", denn es ist das Maß der Konvergenz der Augenachsen) verschmelzen, in welchem die Vereinigung der Fernpunkte des Bildes erfolgt. Die Umrahmung erschiene dann wie in weiter Ferne gelegen. Das widerspricht aber dem gesunden Sinne. Die Randlinien der Rahmenöffnungen werden zu einem wahren Bestandteil des Bildes und müssen mit dessen stereoskopischer Wirkung harmonieren. Die Umrahmung hat nur dann Sinn, wenn sie vor dem Bilde gelegen erscheint; sie muß gewissermaßen seinen ersten Vordergrund bilden, und wird dann auch erheblich zur Empfindung des Gesamtreliefs beitragen. Damit nun der Rahmen näher als die Gegenstände des Bildes gelegen erscheine, müssen die rechten Randlinien beider Bilder in gleichem Maße zur Ueberdeckung kommen, d. h. dieselbe Entfernung voneinander haben, wie die homologen Bilder eines nahe gelegenen Punktes; das gleiche gilt von den linken Grenzen beider Rahmenöffnungen.

Für einen im Vordergrunde gelegenen Punkt ist der Abstand zwischen seinen zwei stereoskopischen Bildern ein wenig geringer als der Abstand zwischen zwei Fernpunktbildern, so daß bei seiner Betrachtung die Augenachsen etwas stärker konvergieren müssen.

Um von einem besonderen Beispiel zu sprechen, nämlich dem zu unserem Apparate Alto-Stereo-Quart[1]) gehörigen Stereoskop, wo wir den Fernpunktbildern 63 mm Abstand (normaler Augenabstand) gegeben haben, mußte also die äußere Grenze um etwas weniger als 63 mm von der homologen inneren Grenze zu liegen kommen. Ich gab dem Rahmen meines Stereoskops 61,5 mm für dieses Maß, welcher Wert die Umrahmung auf 3,5 m vor dem Beschauer liegend erscheinen läßt.

Wenn das Bild an seinem Rande ferne Gegenstände aufweist, dann läßt sich im Stereoskop die gleiche Erscheinung für die beiden Augen beobachten, wie wenn sie durch ein Fenster blicken; schließt man abwechselnd das rechte und das linke Auge, so umfaßt deutlich das rechte Auge ein wenig mehr Feld der außen gelegenen Gegenstände auf der linken Bildseite, und das linke Auge erblickt mehr nach der rechten

1) Beschrieben in diesem „Jahrbuch" für 1903, S. 141.

Digitized by Google

Seite zu. Die beiden Augen stellen eben zwei verschiedene Beobachtungsorte dar.

Die so eingeführte Umrahmung wirkt also natürlich.

Wären die äußeren Grenzen um mehr als 63 mm von den homologen inneren Grenzen entfernt, so erschiene auf der rechten Seite des rechten Bildes ein Bildfeld, dem nichts mehr im linken Bilde entspräche. Dieser Bildteil würde sich dem rechten Auge allein darstellen, also ohne Relief und nur mit halber Helligkeit, verglichen mit dem gemeinsamen Teil des wirklichen stereoskopischen Bildes. Der gleiche Fehler würde sich dem linken Auge auf der linken Bildseite zeigen.

Diese zwei falschen Bildfelder erscheinen störend und im Halbschatten; die Einrahmung „widerspricht" dem Bilde.

Wenn ein Gegenstand auf geringe Entfernung abgebildet wurde, dann liegen die homologen Bilder im Negativ bedeutend weiter auseinander als um 63 mm. Sie kommen dann einander um so näher im Positiv nach der Umstellung, und lassen dann im Stereoskop den Gegenstand als sehr nahe erscheinen, näher als die normal gestaltete Umrahmung. In diesem Falle widerspricht auch die normale Umrahmung. Aber sobald man den Rahmen verengert, z. B. dadurch, daß man auf dessen einer Seite einen Streifen schwarzen Papiers einlegt, kommt der Rahmen auf dieser Seite näher als das Bild, und dieser scheint natürlich gerahmt auf der Seite, auf welcher wir die Berichtigung machten, und gänzlich, wenn wir sie auf beiden Seiten machen.

Man könnte, ein für alle Male, ein solches Stereoskopbild mit schwarzen Papierstreifen umkleben, welche die Bildgrenzen gäben in Harmonie mit der Gegenstandsnähe.

Immer aber erscheint das Bildfeld dadurch stark eingeschränkt.

* * *

Ich spreche im folgenden Aufsatze von einem Mittel, welches speziell der Alto-Stereo-Quart bietet, um die ganze Ausdehnung des Gesichtsfeldes zu bewahren, trotz der Wiedergabe des Objekts in möglichst großem Maßstabe, selbst in natürlicher Größe.

Digitized by Google

Die stereoskopische Photographie auf kurze Entfernungen mit dem Apparat Alto-Stereo-Quart[1]) Loehr-Steinheil.

Von Max Loehr, in Firma Steinheil in Paris.

I.

Beim stereoskopischen Aufnahmeverfahren mit einem Apparat unter gewohnten Bedingungen entfernen sich die homologen Bilder eines Objektes auf der Negativplatte um so mehr voneinander, je näher das Objekt heranrückt. Die Folge davon ist, daß die beiden Bildfelder weniger und weniger Uebereinstimmung zeigen. Wenn man dann zum Abdruck eines so erhaltenen Stereo-Negatives auf die Diapositivplatte den Umstellungs-Kopierrahmen wie gewöhnlich benutzt, befinden sich die zwei homologen Positivbilder des interessanten Objekts ebenso viel aus den Bildmitten, diesmal aber einander nahe gerückt. Bei der Betrachtung im Stereoskop müsseu die Augen eine gewisse Anstrengung machen, um ihre Achsen übermäßig konvergent zu richten, und das eigentliche stereoskopische Bildfeld, das ist: die Ausdehnung der korrespondierenden Teile in beiden Bildern, erscheint stark geschmälert.

Wollte man das Objekt noch näher bringen, so würden schließlich seine Bilder sogar außerhalb der Negativplatte zu stande kommen.

Der Apparat Alto-Stereo-Quart bietet ein einfaches Mittel zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten, wobei dennoch die stereoskopische Wiedergabe in einer einzigen Aufnahme erhalten wird. Es hat nämlich sein Verschluß die Eigentümlichkeit, eine einzige lange Oeffnung für die Objektive zu besitzen, und erlaubt so den stereoskopischen Objektiven irgend einen Abstand, kleiner als den normalen von 63 mm, zu geben.

Eine Verringerung des Objektivabstandes hat zum Ergebnis, daß die homologen Punkte im Negativ weniger weit auseinanderfallen, und folglich weit genug auseinander im Positiv.

Es ist nützlich, den Objektivabstand genau im Verhältnisse mit der Gegenstandsweite zu regeln. Ich habe zu diesem Zweck die nachfolgende Tabelle bestimmt, die stufenweise nach Gegenstandsentfernungen geordnet ist, welche nach der Anzahl von Brennweiten als Einheit gemessen sind (die Brennweite der Stereoskopobjektive des Alto-Stereo-Quart beträgt 85 mm).

---

1) Beschrieben in diesem „Jahrbuch" für 1903, S. 141.

Digitized by Google

Die Objektivweiten	welche die Verkleinerungen ergeben	verlangen einen Objektivabstand von
$3\,F = 25{,}5$	2 mal	42 mm
$4\,F = 34$	3 „	47 „
$5\,F = 42{,}5$	4 „	50 „
$6\,F = 51$	5 „	52 „
$7\,F = 59{,}5$	6 „	54 „
$9\,F = 76{,}5$	8 „	56 „
$11\,F = 92{,}5$	10 „	57 „
$21\,F = 178{,}5$	20 „	60 „

Bei diesen gegebenen Entfernungen und daraus abgeleiteten Abständen bilden sich die homologen Punkte mit 63 mm Entfernung voneinander im Negativ. Nach der Umstellung der Bilder im Stereoskop-Kopierrahmen sind diese 63 mm auch im Positiv bewahrt, natürlich nur für die der gemessenen Entfernung entsprechende Ebene des Gegenstandes; die näher gelegenen Objektteile bilden sich im Positiv mit geringerem Abstand ab, die entfernteren mit mehr Abstand als 63 mm. Die so erhaltenen Stereogramme stimmen vollkommen mit der normalen Einrahmung des Stereoskops überein und das stereoskopische Bildfeld hat die ganze Breite der Oeffnung.

Ein Beispiel zum Gebrauch der Tabelle:

Ein Arzt wolle eine operierte Hand stereoskopisch aufnehmen. Die Länge der Hand mit dem Handgelenk sei 21 cm; die Oeffnung im Stereoskoprahmen erlaubt ihm eine Bildhöhe von 7 cm. Er wird also die Hand im Massstab 1 : 3 abbilden können. Die Tabelle ergibt, dass für dreifache Verkleinerung die Hand um 34 cm vor die Objektive gebracht werden muß, und daß diesen ein Abstand von 47 mm zu geben ist.

Durch dieses einfache Mittel erscheinen die Bilder also richtig in der Bildfeldmitte, ganz wie wir sie bei dem Stereogramm eines entfernten Sujets mit normalem Objektivabstand erhalten.

Gleichzeitig hat die Verringerung des Objektivabstandes den Wert, daß sie einer Uebertreibung der Perspektive entgegenwirkt, welche immer bei starker Näherung des Objekts zu fürchten ist.

Ich bediene mich für diese Stereoskopieen auf kurze Abstände einer besonderen Objektivplatte, deren eigentliche Objektivträger mittels Zahn- und Triebbewegung einander genähert und entfernt werden können.

Digitized by Google

II.

Stereoskopische Abbildung in natürlicher Größe.

Man kann der gegebenen Tabelle eine Anfangszeile beifügen und so zu dem besonderen interessanten Fall gelangen, wo das Objekt nur um zwei Brennweiten vor den Objektiven steht, wo das Abbildungsverhältnis 1 : 1 wird, d. h. wo die Wiedergabe in natürlicher Größe stattfindet. Es ist klar, daß es sich da nur um kleine Gegenstände handelt, deren Größe nicht die Maße der Oeffnungen des Stereoskoprahmens überschreitet: $5 \times 7{,}5$ cm.

Es ist bekannt, daß in diesem Sonderfalle der Gang der Strahlen zwischen Gegenstand und Bild symmetrisch ist, so daß das umgekehrte Bild sich ebenfalls um zwei Brennweiten vom Objektiv entfernt hinter demselben formt. Der Auszug des Apparates wird also 17 cm, und der Gegenstand kommt ebenfalls um 17 cm vor die Linsen zu stehen.

Der den Objektiven zu gebende Abstand, um zu 63 mm Abstand der Homologen im Negativ zu gelangen, ist $\frac{63}{2} = 31{,}5$ mm.

Dieser Fall macht gar keine besondere Objektivplatte nötig, da die gewöhnliche Platte des Alto-Stereo-Quart mitten zwischen den beiden Stereoskopobjektiven eine dritte Oeffnung hat, welche dem langbrennweitigen Objektiv (für die Einzelaufnahmen 9×12 bestimmt) zugehört. Diese dritte Oeffnung ist um $\frac{63}{2} = 31{,}5$ mm von jeder der äußeren Oeffnungen entfernt; man braucht also nur die zwei Stereoskopobjektive auf zwei Nachbarringe zu schrauben und sie nach der Mitte zu verschieben, wogegen das dritte, für die Einzelaufnahmen 9×12 dienende Objektiv, mit seinem Deckel versehen, zum Verschließen der dritten Oeffnung dient. Ins Innere des Apparates führt man die lange, stereoskopische Scheidewand ein.

Das in diesem einfachen Verfahren erhaltene Stereogramm eines nahen Gegenstandes bringt jedes Einzelbild genau vor das Auge, für das es bestimmt ist; die Augen, mit parallel gerichteten Achsen, besehen das körperliche Bild ohne jede Mühe oder Ermüdung; das Relief erscheint kaum übertrieben, und die normale Umrahmung des Stereoskops harmoniert mit dem Bilde wie mit einer anderen gewöhnlichen stereoskopischen Aufnahme.

Digitized by Google

Haltbarkeit von Silberkopieen.

Von Dr. Georg Hauberrißer in München.

Die Ansichten über die Ursachen für die geringe Haltbarkeit der Silberkopieen gehen weit auseinander. Sieht man ab von der schädlichen Einwirkung von Karton und Kleister, die wahrscheinlich nicht so groß ist, wie vielfach angenommen wird, und die noch besonders studiert werden muß, so läßt sich auf Grund vieler älteren Photographieen zunächst nur folgendes behaupten:

1. Fast alle Kopieen, die getrennt getont und getrennt fixiert worden waren, haben sich jahrelang tadellos gehalten.

2. Die meisten auf Gelatinepapieren (Aristo, Solio) hergestellten und im Tonfixierbade getonten Bilder haben sich gut gehalten.

3. Celloïdinkopieen, die im Tonfixierbad getont sind, haben sich bedeutend schlechter gehalten als die vorigen.

4. Kopieen auf Gelatinepapieren, die nur fixiert waren, haben sich gut gehalten.

Da aber in allen vier Gruppen auch Ausnahmen vorkommen, so ist anzunehmen, daß noch andere, uns unbekannte Faktoren mitwirken. Nach Lumière und Seyewetz (dieses „Jahrbuch" 1903, S. 56) ist der Grund des Vergilbens der Silberkopieen nur die gleichzeitige Anwesenheit von Fixiernatron und Feuchtigkeit, einerlei, ob getrennt oder im Tonfixierbad getont ist oder ob das Bild nur aus Schwefelsilber besteht. Im allgemeinen kann ich diese Angaben bestätigen und lassen sich die obigen Resultate damit in Einklang bringen: Die Kopieen auf Gelatinepapieren halten sich deshalb besser, weil sich das Fixiernatron aus Gelatineschichten leichter auswaschen läßt als aus dem leicht verhornenden Celloïdin. Dagegen ist es nach meiner Ansicht durchaus nicht gleichgültig, ob das in der Schicht noch vorhandene Fixiernatron auf ein Bild einwirkt, das getrennt getont und fixiert oder nur fixiert ist oder auf ein solches, welches in der Hauptsache aus Schwefelsilber besteht (bei Anwendung des Tonfixierbades tritt außer der Goldtonung immer auch eine Schwefeltonung auf). Denn nimmt man drei solche Kopieen und macht auf der Rückseite eines jeden Bildes mit einem Pinsel, der in zehnprozentige Fixiernatronlösung getaucht ist, einen Strich und läßt — ohne zu wässern — trocknen, so erhält man bei einem Schwefelsilber enthaltenden Bilde schon nach wenigen Stunden an den bestrichenen Stellen gelbe Flecke, während

Digitized by Google

bei den beiden anderen erst nach zwei Monaten eine geringe Fleckenbildung begann, welche bei dem Bilde, das getrennt getont und fixiert worden war, selbst nach vier Monaten trotz der großen Menge von Fixiernatron (die sich nie — selbst in einem schlecht gewässerten Bilde — vorfindet, noch ziemlich gering war. Es ist dies ein deutlicher Beweis dafür, daß Fixiernatron auf Schwefelbilder rascher und stärker einwirkt, als auf reines Silber oder gar auf Gold.

Auch ein vor fast fünf Jahren angestellter Versuch stimmt damit überein. Eine Kopie auf Soliopapier wurde halbiert, die eine Hälfte in Rhodangoldbad getont und dann fixiert, die andere Hälfte dagegen im Tonfixierbad ohne Gold, so daß im letzteren Falle eine reine Schwefeltonung stattfand; beide Hälften wurden gleich lange (wahrscheinlich ungenügend) gewässert, getrocknet und nebeneinander auf Karton geklebt. Die beiden Hälften besaßen ursprünglich fast den gleichen Ton; heute, nach fast fünf Jahren, ist der getrennt getonte Teil unverändert; beim anderen Teil ist das Bild schwach gelblich und kaum sichtbar.

Die geschilderten Versuche zeigen deutlich, daß trotz der Richtigkeit der Versuche von Lumière und Seyewetz die getrennt getonten und getrennt fixierten Bilder die meiste Garantie für die Haltbarkeit der Silberbilder gewähren, denn die vollständige Entfernung der letzten Spuren von Fixiernatron durch Auswässern ist schwierig, wie sich aus folgendem Versuche ergibt. Eine Kopie auf Soliopapier wurde nach dem Tonen im Tonfixierbade drei Stunden gut gewässert (indem alle 15 Minuten das Waschwasser erneuert wurde) und dann teilweise mit einem in konzentrierte Merkuronitratlösung getauchten Pinsel bestrichen; die betreffenden Stellen färbten sich infolge vorhandener Spuren von Fixiernatron sofort schwach bräunlich; selbst nachdem noch weitere zwei Stunden gewässert worden war, trat diese Reaktion noch auf, wie man namentlich an den weißen Stellen des Bildes beobachten konnte.

Es ist nun naheliegend, die letzten Spuren von Fixiernatron durch chemische Mittel zu zerstören. Es existieren verschiedene Mittel, um das Fixiernatron zu zerstören, deren Wirkung darin besteht, Fixiernatron zu Natriumtetrathionat zu oxydieren. Eine solche Verwendung von Fixiersalzzerstörern kann aber nur gut geheißen werden, wenn das entstehende Natriumtetrathionat die Haltbarkeit des Bildes nicht beeinflußt. Um letzteres festzustellen, wurden Kopieen, die teils im Tonfixierbad behandelt, teils nur fixiert worden waren, nach gründlichem Wässern zur Hälfte mit vierpro-

zentiger Lösung von Natriumtetrathionat behandelt und ohne zu wässern getrocknet. Da durch die relativ große Menge Natriumtetrathionat bis jetzt (nach einem Jahre) keinerlei Veränderung des Bildes bewirkt wurde, so darf man wohl behaupten, daß die Spuren von Tetrathionat, die nach dem Auswaschen der Bilder noch zurückgeblieben sein könnten, auch auf die Dauer unschädlich sein werden.

Die bisher in der Photographie gebräuchlichen Fixiersalzzerstörer (Ammonpersulfat + Ammoniak, Thioxydant, Antithiosulfat, Anthion u. s. w.) sind zwar bei Negativen und Entwicklungskopieen sehr gut verwendbar und recht empfehlenswert, nicht aber bei Auskopierpapieren, da sie hier nicht nur das Fixiernatron zerstören, sondern auch eine bedeutende Abschwächung des Bildes herbeiführen (oft schon in einer halben Minute, bevor noch das Fixiernatron vollständig zerstört ist). Der Photographieton des Bildes geht hierbei in ein blasses, unscheinbares Grau über. Der Grund für diese abschwächende Wirkung dürfte einerseits in dem feineren Silberkorn der Auskopierpapiere zu suchen sein, anderseits vielleicht auch darin, daß das fein verteilte Schwefelsilber leichter oxydiert wird; für letztere Anschauung spricht der Umstand, daß Kopieen, die getrennt getont und fixiert worden waren, weniger abgeschwächt wurden. Bei Anwendung von Klorol (anscheinend nur ein Chlorkalkbrei!) war die Abschwächung zwar eine sehr geringe, doch wird die Bildschicht derart angegriffen, daß sie wie angefressen erscheint.

Der neu auf dem Markte erschienene Fixiersalz-Zerstörer Bayer schwächt unbedeutend ab und ist zur Zerstörung von Fixiernatronspuren auch in Auskopierpapieren zu empfehlen. Wichtig aber ist, daß der Fixiersalz-Zerstörer Bayer erst kurz vor Gebrauch aufgelöst wird (1 Teil auf 100 Teile Wasser!); es ist nicht ratsam, die Lösung im Vorrat anzusetzen, da nach einigen Tagen die Wirkung die entgegengesetzte ist, da alle Kopieen, die in altem oder gar solchem Bade, das vor mehreren Tagen schon gebraucht war, behandelt wurden, nach wenigen Tagen vollständig vergilbten; dabei blieb es unwesentlich, ob die Kopieen vorher oder nachher lange oder kurz gewässert waren. Dagegen haben sich alle jene Kopieen, die mit frischer Fixiersalz-Zerstörerlösung behandelt waren, bis jetzt (15 Monate) tadellos gehalten.

Das Wässern soll mit großer Sorgfalt geschehen; man wässere nicht im laufenden Wasser, da sich hier die auszuwaschende Fixiernatronlösung nur sehr langsam verdünnt und jene Bilder, welche die Wandungen des Gefäßes oder

andere Bilder berühren, an den Berührungsstellen weniger gut gewässert werden. Am besten bringt man die Bilder aus der ersten Schale einzeln in eine zweite mit frischem Wasser und wiederholt dies alle zwei Minuten. Hat man nach dem Tonen genügend gewässert, so genügt ein zwei Minuten langes Verweilen unter Bewegen der Bilder im Fixiersalz-Zerstörer vollständig, um die letzten Spuren von Fixiernatron zu zerstören. Hierauf werden die Kopieen noch mindestens 5 bis 10 Minuten lang gründlich gewässert. Sehr empfehlenswert ist auch ein Auswässern der Kopieen in senkrechter Lage unter Benutzung der von der Firma Soennecken & Co., G. m. b. H. in München, zu beziehenden Korkklammern.

Da häufig die Ansicht ausgesprochen wird, daß Karton und Kleister oft an dem Vergilben der Bilder schuld seien, wurden die Versuchskopieen nur zur Hälfte aufgeklebt, doch hat sich bis jetzt ein Unterschied im aufgeklebten und nicht aufgeklebten Teil nicht gezeigt.

Spektrum oder Farbtafel.

Von Prof. Dr. G. Aarland in Leipzig.

Untersuchungen über Sensibilisatoren werden jetzt wohl fast ausschließlich unter Anwendung des Spektroskopes durchgeführt. Wer dies nicht tut, dessen Arbeiten werden als minderwertig betrachtet. Sehr mit Unrecht. Sobald es sich um rein wissenschaftliche Versuche handelt, wo mit reinen Lichtstrahlen gearbeitet werden muß, ist dieses Verfahren das einzig richtige. Wenn wir aber Untersuchungen für praktische Zwecke vornehmen wollen, tritt die Farbtafel in ihr Recht. Wir müssen immer bedenken, daß wir bei Aufnahmen in der Praxis nicht mit Spektralstrahlen, sondern mit reflektiertem, zum Teil polarisiertem Lichte zu tun haben, das sich ganz anders verhält. So entstehen leicht Selbsttäuschungen. Bei Spektrumaufnahmen zeigen Farbstoffe hohe Rotwirkung, die für die Praxis gar nicht zur Geltung kommt oder nur teilweise unter besonderen Umständen. Als Dr. Fritzsche im Laboratorium der Königl. Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu Leipzig unter einer größeren Anzahl von ihm dargestellter neuer Farbstoffe auch einen fand, dessen Spektrum noch ein Maximum zwischen *A* und *B* aufwies, also alle bekannten Sensibilisatoren übertraf, war die Freude groß. Proben mit dem Plate Tester von Sanger Shepherd und mit einer durchsichtigen Farbtafel ergaben bedeutende Lichtempfindlichkeit der sensibilisierten Platte und zeigten im

Digitized by Google

Rot gleiche Intensität wie im Blau. (Ich will hier gleich bemerken, daß auch das Arbeiten im durchfallenden Lichte für genannte Zwecke zu Trugschlüssen führt.) Nachdem Fritzsche seinen Farbstoff unter dem Namen „Katachrom" zum Patent angemeldet hatte, stellte ich Aufnahmen damit mit einer Farbtafel her, die ich mir zu bestimmten Zwecken aus besonderen Buchdruckfarben angefertigt hatte. Ich war sehr überrascht, keinerlei Rotwirkung bei normaler Belichtung zu bekommen, während doch die Aufnahmen im Spektroskop und im durchfallenden Lichte diese in hervorragendem Maße zeigten. Das Rot kam da ebenso kräftig wie Blau! Da ich glaubte, Fehler gemacht zu haben, wiederholte ich die Versuche mit gleich ungünstigem Erfolge. Nunmehr probierte ich auch Pinachrom, Orthochrom I und Aethylrot auf dieselbe Weise, und das Resultat war das nämliche wie das beim Katachrom. Das von mir Gesagte wird eklatant bestätigt durch Farbtafelaufnahmen, die Dr. E. König einer Abhandlung über Pinachromplatten in den „Phot. Mitteilungen" 1904, Heft 16 beigegeben hat. Die Aufnahme auf gewöhnlicher, nicht orthochromatischer Platte (I) erscheint darauf durchaus nicht übermäßig viel schlechter als die auf Pinachrom-Emulsionsplatte ohne Filter (II), zumal wenn man bedenkt, welche großen Erfolge man sich von diesem Sensibilisator versprach. Die Wirkung beginnt erst etwas beim dunkeln Chromgelb. Intensives Gelbgrün kommt gar nicht, genau wie bei der gewöhnlichen Trockenplatte. Und das ist noch der beste der neuen Rotsensibilisatoren. Und für dieses mäßige Resultat die große Aufregung!

Es sei auf die Arbeit von Ingenieur Karl Satori in „Lechners Mitteilungen" 1904, Nr. 137 hingewiesen. Derselben ist eine Tafel mit Spektren beigegeben. Der Verfasser hat Vergleiche angestellt zwischen Aethylrot-(Perchromo-) Platte, neuer Pinachrom-Emulsionsplatte, Orthochrom-*T*-Platte u. s. w. Nur bei Schatteras Pinachrom-Badeplatte (IV) ist die Wirkung etwas über *C* hinaus, bis etwa halb *B* zu konstatieren!

Die Farbentafel hat auch Miethe seiner Zeit empfohlen. In der „Zeitschrift für Reproduktionstechnik" 1901, S. 98 gibt er eine Vorschrift zur Herstellung von haltbaren farbigen Probetafeln. Er sagt darin unter anderm, daß „die Farbtafel bei genügender Erfahrung vollkommen richtige Schlüsse auf den Charakter der Platte zu ziehen gestattet".

Nun kann man ja gewiß unter Anwendung von Farbfiltern, wie sie für den Dreifarbendruck zur Verwendung kommen, manches erreichen und eine gewisse Selektion her-

Digitized by Google

beiführen. Dies kann aber unbedingt nur so weit stattfinden und zur Wirkung gelangen, als die Farbenempfindlichkeit der Platte reicht. Dieser Umstand ist auch bei Anfertigung des Grünfilters, das beim Dreifarbendruck benutzt wird, berücksichtigt worden. Fast alle Grünfilter des Handels lassen Rot durch. Die Theorie verlangt aber, daß das Rot absorbiert wird. Die meisten Autoren legen aber dieser Tatsache keinen zu hohen Wert bei, ebensowenig wie der, daß das für die Gelbplatte bestimmte Filter in der Regel kein Rot durchläßt.

Ueber Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen.

Von Prof. Dr. Hertel in Jena.

Mit vergleichenden Untersuchungen über Beeinflussung des Organismus durch Licht aus verschiedenen Wellenlängengebieten beschäftigt, gibt Hertel zunächst eine ausführliche Mitteilung über die Wirkung der ultravioletten Strahlen von 280 μμ (Magnesiumfunkenspektrum) auf Pflanzen, Protozoen, Cnidarien, Würmer, Mollusken, Amphibien und höhere Wirbeltierzellen. Die Experimente waren so angeordnet, daß eine direkte Beobachtung der durch die Bestrahlung erzielten Veränderungen während der Expositionszeit mit dem Mikroskop möglich war. Es ergab sich, daß Licht von 280 μμ einen gleichmäßigen Reiz auf alle untersuchten Zellen ausübt, der bei genügender Intensität zur Abtötung der Zellen führt. Auch auf Toxine und Fermente war eine deutliche Einwirkung zu erzielen.

Dieser Einfluß der Strahlen auf den Organismus basiert auf einer eingreifenden Umgestaltung des Chemismus des bestrahlten Körpers.

Auch über das Zustandekommen dieser chemischen Veränderungen konnten einige Anhaltspunkte gewonnen werden. Unzweifelhaft spielen stark reduzierende Eigenschaften der Strahlen von 280 μμ eine große Rolle. Durch geeignete Versuchsanordnung konnte Hertel feststellen, daß z. B. aus dem Nylanderschen Reagens durch Reduktion metallisches Wismut mit Hilfe der Bestrahlung schon in kürzester Zeit ausgefällt wurde. Ferner wurde aus den Blutzellen der leicht gebundene Sauerstoff befreit — die Oxyhämoglobinlinie des Spektrums verschwindet bei Bestrahlung —, und ebenso auch aus den leicht lösbaren Verbindungen des sauerstoffhaltigen Zellplasmas im übrigen Organismus. Diejenigen

Digitized by Google

Organismen, welche einen schnelleren Ersatz für den Sauerstoffverlust haben, also vor allem die in voller Assimilation befindlichen, belichteten chlorophyllhaltigen Pflanzen und Tiere, leisteten dieser desoxydierenden Eigenschaft der Strahlen am längsten Widerstand.

Doch scheint noch ein anderer Umstand bei dem Zustandekommen der Strahlenwirkung eine Rolle zu spielen Es zeigte sich nämlich, daß die sogen. oxydativen Fermente (Oxydasen) ebenfalls durch Belichtung mit 280 μμ beeinflußt werden. So konnte die Wirkung von Peroxydasen (indirekten Oxydasen) durch Belichtung abgeschwächt, resp. aufgehoben werden. Dagegen erfuhr die Wirkung von Katalase (Löw) eine Steigerung. Brachte Hertel Schimmelpilze oder Fibrinpartikelchen in reines Wasserstoffsuperoxyd, so konnte er unter der Einwirkung von Licht von 280 μμ eine lebhafte Vermehrung der aufsteigenden O_2-Bläschen mit dem Mikroskop konstatieren. Auch wenn die an sich katalytische Wirkung des Fibrins erloschen schien, und keine Bläschen mehr aufstiegen, konnte durch Bestrahlung die Gasentwicklung wieder angeregt werden. Ob sich reines Wasserstoffsuperoxyd allein durch Belichtung mit 280 μμ zersetzen läßt, konnte Hertel nicht sicher entscheiden, vielleicht gehören aber dazu nur noch intensivere Funken als die von ihm verwendeten. Ob sich die Störung der Peroxydasewirkung und Erhöhung der Katalasewirkung etwa im Sinne der Bach-Chodatschen Theorie über die Oxydationsprozesse im Organismus zu hypothetischen Folgerungen über die Lichtwirkung im lebenden Plasma verwenden lassen, läßt Hertel gleichfalls unentschieden.

Ueber umkehrbare photochemische Reaktionen.

Von Dr. Fritz Weigert in Berlin.

Wenn wir die bis jetzt uns vorliegenden experimentellen Ergebnisse der wissenschaftlichen Photochemie vom Standpunkt der Energetik betrachten, drängt sich uns die Erkenntnis auf, daß die Grundgesetze der Photokinetik noch völlig unbekannt sind. Bei weitem der größte Teil der photochemischen Untersuchungen ist dem Studium solcher exothermer Vorgänge gewidmet, deren Reaktionsgeschwindigkeit sich bei der Bestrahlung mit irgend einer Lichtart verändert [1]).

1) Vergl. die Lehrbücher der Photochemie. Außerdem sei auf die neueren Untersuchungen von Roloff, Lemoine, Bodenstein, Gros, Kistiakowsky, Goldberg, Wildermann, Slator u. a. verwiesen.

Digitized by Google

Es sind die Reaktionen, welche praktisch bis zum Verschwinden der im Anfang vorhandenen reagierenden Bestandteile gehen. Sie bringen uns nicht der Kenntnis jener Gesetze näher, welche die chemische Arbeitsleistung der strahlenden Energie beherrschen. Diese ist nur bei umkehrbaren photochemischen Prozessen zu studieren, d. h. solchen chemischen Reaktionen, bei welchen unter dem Einfluß des Lichtes ein Zustand hergestellt wird, der bei Verdunkelung des Systems wieder vollständig rückgängig gemacht wird.

Der wichtigste umkehrbare photochemische Prozeß ist die Pfanzenassimilation. Eine Vorbedingung zur Aufklärung dieser komplizierten Reaktion ist die Kenntnis einer Reihe möglichst einfacher Fälle. Eine Anzahl umkehrbarer photochemischer heterogener Reaktionen wurde schon untersucht. Sie bezogen sich speziell auf die photographisch so außerordentlich wichtige Umwandlung der Haloïdsalze des Silbers im Licht, auf die Aenderung der elektromotorischen Kraft [1]), der Leitfähigkeit [2]) und der Farbe u. s. w. bei Bestrahlung [3]). Ob sie die im Anfang gestellte Bedingung der Umkehrbarkeit erfüllen, erscheint nicht in jedem Falle sicher. Die Bedeutung der umkehrbaren photochemischen Reaktionen im chemisch homogenen System wurde von Elder, Luggin, Nernst und Wildermann erkannt, und es wurde versucht, das Gesetz aus den Erfahrungen, die man bei den gewöhnlichen chemischen Reaktionen und den irreversiblen photochemischen Vorgängen gesammelt hatte, theoretisch abzuleiten. Der erste experimentell untersuchte Fall liegt in der Umwandlung von Anthracen in Dianthracen unter dem Einfluß des Lichtes vor [4]). Die Reaktion vollzieht sich in chemisch homogener verdünnter Lösung, und bei Verdunklung geht das unter Bestrahlung gebildete Dianthracen ohne Rest wieder in Anthracen über.

$$2\,C_{14}H_{10} \underset{\text{dunkel.}}{\overset{\text{Licht}}{\rightleftarrows}} C_{28}H_{20}$$

Die Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen, es sollen jedoch die bis jetzt gefundenen Resultate hier kurz mitgeteilt werden.

Da das Licht eine den chemischen Kräften entgegenwirkende Arbeit leistet, so muß sich ein Gleichgewichtszustand

---

1) Grove, Becquerel, Hankel, Minchin, Bose und Kochan, M. Wildermann u. a. m.

2) Arrhenius, Rosenthal, Cunningham, Regener, Nichols und Meritt u. a. m.

3) Marckwald, Baur, Liesegang, Stobbe u. a. m.

4) R. Luther und F. Weigert, „Sitzungsber. d. Königl. preuss. Akad. d. Wiss." (1904), S. 828.

einstellen, welcher sich in einer bestimmten Konzentration der beiden Polymeren in der Lösung kennzeichnet, die sich bei konstant bleibender Bestrahlung mit der Zeit nicht ändert. Es soll im folgenden der Ausdruck „Gleichgewicht" für einen stationären Ruhezustand benutzt werden, welcher nur unter fortwährendem Zufluß strahlender Energie aufrecht erhalten werden kann.

Die Ausführung der Versuche war eine derartige, daß die zu untersuchende Lösung in cylindrischen Glasgefäßen in bestimmten Entfernungen von einer möglichst konstant brennenden Bogenlampe bestrahlt wurde. Die bestrahlte Oberfläche konnte durch verschiebbare Blenden variiert werden. Der endgültige Zustand wurde durch eine quantitative Bestimmung des Dianthracen ermittelt. Für eine ausreichende Durchmischung der Flüssigkeit wurde durch gleichmäßiges Sieden der Lösungen (Phenetol und Anisol, bei verschiedenen Drucken) gesorgt. So kann das System als chemisch homogen betrachtet werden. Optisch homogen ist es naturgemäß nicht, da die Intensität des Lichtes in den Schichten nächst der Lichtquelle bedeutend größer ist, als in den entfernteren. Da die Umwandlung langsam erfolgt, so kann der analytisch gefundene Wert als ein Mittelwert betrachtet werden. Die Untersuchung der Gleichgewichtskonzentrationen des Dianthracen (C_D) führte zur Aufstellung folgender Beziehung:

$$C_D = \frac{K \text{ Bestrahlte Oberfläche}}{(\text{Vol. d. Lösung}) \cdot (\text{Entfernung v. d. Lampe})^2} = \frac{K\,\omega}{\text{Vol}\ d^2}.$$

K ist als eine auf Einheitswerte von ω, Vol. und d reduzierte Gleichgewichtskonzentration zu betrachten und ist bei konstanter Lichtquelle, Temperatur und Lösungsmittel eine konstante Größe.

$$K = \frac{C_D \cdot d^2 \cdot \text{Vol.}}{\omega}$$

K ändert sich mit der Helligkeit der Lichtquelle, und zwar ist es derselben proportional. K wird kleiner mit steigender Temperatur, und zwar fällt es zwischen 154,6 Grad und 167,3 Grad von 13,8 auf 3,2 [1]).

K ist veränderlich mit der Natur des Lösungsmittels. Die Veränderung scheint hauptsächlich mit den verschiedenen Absorptionsverhältnissen der Flüssigkeiten in Beziehung zu stehen.

Die Konzentration des verschwindenden Körpers (hier des Anthracens), welche nach dem Massenwirkungsgesetz die

1) Unter den gleichen Bedingungen der Lichtstärke, des Lösungsmittels u. s. w.

Digitized by Google

Gleichgewichtskonzentration des entstehenden Körpers bei gewöhnlichen chemischen Reaktionen stark beeinflußt, hat bei der betrachteten photochemischen Reaktion fast gar keinen Einfluß auf den Wert von C_D und K. Diese Unabhängigkeit ist jedoch nur bei konzentrierteren Lösungen eine vollkommene, bei verdünnteren verschiebt C_A (Anthracenkonzentration beim Gleichgewicht) die Werte von C_D und K nach bis jetzt noch unbekannten Verhältnissen.

Ueber die allgemeine Bedeutung der Unabhängigkeit der chemischen Lichtwirkung von der Konzentration des Anthracens soll hier noch nichts Definitives ausgesagt werden. Die Absorption des Lichtes in Anthracenlösung ist sehr stark und bei den betrachteten Konzentrationen praktisch vollständig. Da dann eine weitere Vergrößerung der Anthracenkonzentration keine Veränderung der Lichtabsorption mehr hervorbringt, so kann man die photochemische Wirkung der Menge des absorbierten Lichtes proportional setzen. Beide nähern sich einem konstanten Werte. Diese Tatsache steht bis jetzt ohne Analogie da; sie steht im Widerspruch zu den Resultaten Wildermanns bei seinen Versuchen über die Vereinigung von Kohlenoxyd und Chlor bei Bestrahlung. Er fand, daß die Reaktion im Licht — allerdings mit veränderten Konstanten — dem Gesetze der chemischen Massenwirkung folgt. Dagegen wird die Umwandlung des Anthracens durch ein Gesetz, ähnlich dem Faradayschen, beherrscht. Tatsächlich sind beide Fälle nicht direkt zu vergleichen, da in dem einen (Wildermann) eine Reaktion katalytisch beschleunigt wird und in dem anderen Falle (Luther und Weigert) das Licht eine Arbeit leistet.

Vollkommen analoge Resultate wie beim Gleichgewicht wurden bei der Untersuchung des Gesamtreaktionsverlaufes:

$$2\,\text{Anthracen} \longrightarrow \text{Dianthracen}$$

beobachtet. Die Reaktionsgeschwindigkeit $\frac{dx}{dt}$ setzt sich in jedem Augenblick aus der Geschwindigkeit der Dianthracenbildung ($V_{(A \longrightarrow D)}$) und der Rückbildung des Anthracens ($V_{(D \longrightarrow A)}$) zusammen, und wenn x die zur Zeit t vorhandene Menge Dianthracen bedeutet, dann ist

$$\frac{dx}{dt} = V_{(A \longrightarrow D)} - V_{(D \longrightarrow A)} \qquad (1)$$

Aus dem Vergleich der Versuchsergebnisse mit einer aus einer Reihe experimenteller Tatsachen abgeleiteten theoretischen Formel ging hervor, daß diese die beobachtete Erscheinung gut ausdrückte.

Digitized by Google

Danach ist $V_{(A \longrightarrow D)}$ eine Konstante, die lediglich von der Lichtintensität, dem Lösungsmittel und in geringem Grade von der Temperatur abhängt. Der Anthracengehalt beeinflußt sie von gewissen Konzentrationen an nicht mehr (analog wie beim Gleichgewicht). $V_{(D \longrightarrow A)}$ folgt den Gesetzen für monomolekulare Reaktionen, und zwar wandelt sich Dianthracen in Anthracen im Licht mit derselben Geschwindigkeit um, wie im Dunkeln. Die Bestrahlung hat demnach auf diese Komponente der Gleichung (1) keinen Einfluß. Sie nimmt daher die Form an:

$$\frac{dx}{dt} = K_L - k'x. \tag{2}$$

K_L bedeutet die von der Bestrahlung abhängige Konstante und k' die Geschwindigkeitskonstante für die Gegenreaktion, die den gleichen Zahlenwert hat, wie im Dunkeln.

Wenn die Gleichung (2) $\frac{dx}{dt} = O$ wird, d. h. wenn der Gleichgewichtszustand eingetreten ist, wird

$$x_{(Gl)} = C_D = \frac{K_L}{k'}. \tag{3}$$

Man ersieht hieraus direkt die Proportionalität von C_D und K_L, da bei konstanter Temperatur k' eine Konstante ist. Anderseits erklärt sich aus Gleichung (3) das verschiedene Verhalten von C_D (und K [S. 80]) und K_L bezüglich der Temperatur. Mit dem Temperaturkoëffizienten wollen wir das Verhältnis der verschiedenen Größen bei zwei um 10 Grad verschiedene Temperaturen bezeichnen. Derselbe ist für $K_L = 1{,}1$, für $k' = 2{,}8$; es berechnet sich hieraus für C_D der Wert 0,4 Gefunden wurde 0,34 [1]).

Die hier kurz mitgeteilten Ergebnisse sind rein experimenteller Natur. Für die Richtigkeit spricht eine sehr große Wahrscheinlichkeit. Auf absolute Genauigkeit können sie mangels einer vollkommen konstanten, stets reproduzierbaren starken Lichtquelle für ultraviolette Strahlen noch keinen Anspruch machen. Sie erlauben jedoch Ausblicke auf die Art, wie das Problem der umkehrbaren photochemischen Vorgänge experimentell seiner Lösung näher gebracht werden kann.

---

1) Die Zahlenwerte besagen, daß der betrachtete Wert fast unabhängig von der Temperatur ist, wenn der Koëffizient nahe bei 1 liegt; er wächst mit steigender Temperatur, wenn er $>$ 1, und er sinkt, wenn er $<$ 1 ist.

Digitized by Google

Gleichung zur Berechnung der Wellenlängen zweier komplementärer Farben.

Von V. Grünberg, Professor an der k. k. Realschule im VII. Bezirk Wien.

Wir betrachten bekanntlich das weiße Sonnenlicht als eine Folge der Wellenbewegung des sogen. Lichtäthers. Da dasselbe, wie der Versuch gelehrt hat, aus allen möglichen farbigen Lichtern zusammengesetzt erscheint, so schreiben wir jeder Lichtgattung eine ganz bestimmte Art der Wellenbewegung zu, oder, wie wir auch sagen können: Jeder Farbe entspricht eine Wellenbewegung von ganz bestimmter Wellen-

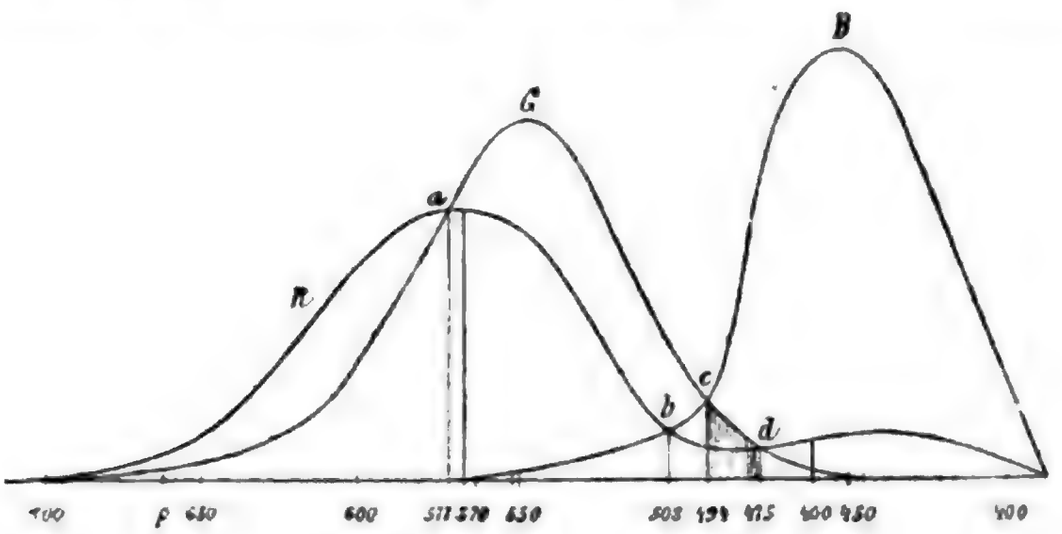


Fig. 12.

länge. So entspricht z. B., wie Messungen ergeben haben, dem Rot eine Wellenlänge von $^{665}/_{1000000}$ mm u. s. w.

Nach der Ansicht von Young und Helmholtz ist unser Auge nur für dreierlei Art von Licht empfänglich, und zwar für ein Rot, ein Grün und ein Blau, welchen bezw. die Wellenlängen von etwa $^{665}/_{1000000}$, $^{506}/_{1000000}$ und $^{482}/_{1000000}$ mm entsprechen. Die Empfindungen, welche diese drei Farben in unserem Auge erregen, nennt Helmholtz die Grundempfindungen, und er denkt sich die Empfindung, welche irgend eine andere Farbe in uns erweckt, aus diesen drei Grundempfindungen gewissermaßen zusammengesetzt.

In welcher Weise diese Mischung stattfindet, ist aus den von König-Dieterici, bezw. von F. Exner angefertigten Grundempfindungskurven (siehe Fig. 12) zu ersehen.

Wir könnten uns nun auch vorstellen, daß es überhaupt nur die genannten drei Farbenarten: Rot, Grün und Blau

Digitized by Google

gäbe, und daß alle anderen Farbentöne aus ihnen durch Mischung hervorgegangen seien [1]).

Demnach wäre ein Bündel weißer Sonnenstrahlen aus einem roten, grünen und blauen Strahlenbündel zusammengesetzt zu denken, und wenn wir dasselbe in zwei beliebige Partieen teilen, so wird jeder dieser Teile im allgemeinen eine gewisse Anzahl roter, grüner und blauer Strahlen enthalten und eine aus diesen allen hervorgehende Mischfarbe aufweisen. Beide Mischfarben zusammen müssen natürlich wieder das ursprüngliche Weiß ergeben. Es werden immer zwei ganz bestimmte Farben sein — die eine davon kann eine einfache Farbe sein — deren jeder eine ganz bestimmte Wellenlänge entspricht. Wir nennen solche, sich zu Weiß ergänzende Farben bekanntlich Komplementärfarben, und es ist interessant zu ermitteln, ob sich zwischen den Wellenlängen zweier, in so enger, wechselseitiger Beziehung stehender Farben nicht auch eine einfache rechnerische Beziehung auffinden ließe.

Die bisher aufgestellten, sogen. „Farbengleichungen", insbesondere auch die von König und Dieterici herrührenden [2]), lassen eine solche nicht erkennen.

Machen wir uns nun zunächst erst klar, wie wir uns die Mischung zweier oder dreier der genannten, den drei Grundempfindungen entsprechenden Farben Rot, Grün und Blau zu denken und rechnerisch zu erklären haben.

Wir wollen zu diesem Zwecke eine Farbe betrachten, welche dem roten Spektralende nahe liegt, z. B. Orange. Dieser Farbe entspreche eine Wellenlänge von 608, oder wenn wir mit Buchstaben rechnen, von L Millionstel Millimeter. Zu ihrer Entstehung werden nach obigem im allgemeinen alle drei Gattungen von Strahlen beitragen, allein die roten und grünen werden gegen die blauen so sehr überwiegen (die Farbe liegt ja vom blauen Spektralende sehr weit entfernt), daß wir die letzteren ganz vernachlässigen können.

Wir sagen also: Unser Orange von der Wellenlänge $L = {}^{608}/_{1000000}$ besteht aus einer Anzahl, z. B. 1000 roten Strahlen (Wellenlänge ${}^{665}/_{1000000}$) und einer uns vorläufig noch unbekannten Anzahl (x) grüner Strahlen (Wellenlänge ${}^{506}/_{1000000}$).

Die Frage lautet nun: Wieviel grüne Strahlen kommen in dem bewußten Orange auf je 1000 rote Strahlen?

---

1) In Wirklichkeit scheint dies allerdings nicht der Fall zu sein. Die obige Annahme soll nur die rechnerische Behandlung erleichtern.

2) Vergl. meine Abhandlung: „Farbengleichung mit Zuhilfenahme der drei Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem". „Sitz. Ber. d. Kais. Akad. d. Wissensch.", Wien, Bd. 113, Abt. IIa, Mai 1904.

Digitized by Google

Das Beispiel erinnert an andere Aufgaben der sogen. Alligations- oder Mischungsrechnung, etwa an folgende:

x Liter Wein à 506 *h* müssen 1000 Litern Wein à 665 *h* beigemischt werden, wenn man $(1000 + x)$ Liter Wein à 608 *h* erhalten will.

Bekanntlich ergibt die Rechnung alsdann aus:

$$1000 \cdot 665 + x \cdot 506 = (1000 + x) \cdot 608$$

$$x = \frac{665 - 608}{608 - 506} \cdot 1000$$

Oder: Wieviel Liter Wasser von der Temperatur 66,5 Grad C. sind 1000 Liter Wasser von der Temperatur 50,6 Grad C., beizumengen, wenn das Gemisch von $1000 + x$ Litern eine Temperatur von 60,8 Grad C. haben soll?

Das Resultat für x wäre das gleiche wie oben.

Nehmen wir jetzt an, daß sich diese uns wohlbekannte Rechnungsart auch auf die Mischung farbiger Strahlen anwenden ließe, d. h., daß die Aufgabe laute:

Wieviel (x) grüne Strahlen mit $^{506}/_{1000000}$ mm Wellenlänge erscheinen in einem Farbengemisch (Orange) von L Millionen Millionstel Wellenlänge mit 1000 roten Strahlen von $^{665}/_{1000000}$ mm Wellenlänge gemischt?

Die Antwort würde lauten:

$\frac{665 - L}{L - 506} \cdot 1000$ grüne Strahlen sind in einer solchen Mischfarbe vorhanden.

Und nun wenden wir uns zur Betrachtung jener Farbe, welche dem eben erwähnten Orange komplementär ist, d. h. dasselbe zu „Weiß" ergänzt.

Da im „Weiß" den Annahmen der meisten Physiker nach gleiche Mengen von roten, grünen und blauen Strahlen vorhanden sein müssen, so muß die Ergänzungsfarbe des „Orange" so beschaffen sein, daß, wenn man sie zu demselben hinzufügt, auf je 1000 rote Strahlen von der Wellenlänge $^{665}/_{1000000}$ mm auch 1000 grüne Strahlen von der Wellenlänge $^{506}/_{1000000}$ mm und 1000 blaue Strahlen von der Wellenlänge $^{482}/_{000000}$ mm kommen.

Die zu Orange komplementäre Farbe wird voraussichtlich vom roten Spektralende ziemlich weit entfernt sein, sie wird also fast ausschließlich grüne und blaue Strahlen enthalten.

Suchen wir die Anzahl grüner Strahlen (y) zu ermitteln, welche auf je 1000 blaue Strahlen entfallen, so haben wir eine ganz ähnliche Rechnung wie oben auszuführen, nur mit dem Unterschiede, daß wir statt der Wellenlänge $^{665}/_{1000000}$ mm, welche den roten Strahlen entsprach, jetzt $^{482}/_{1000000}$ mm, die Wellenlänge der blauen Strahlen und statt der Wellenlänge

des „Orange" von $^{608}/_{1000000}$ mm oder allgemein von L Millionstel Millimeter jetzt die uns vorläufig noch unbekannte Wellenlänge der Komplementärfarbe von L' Millionstel Millimeter zu setzen haben.

Wir finden aus:

$$1000 \cdot 482 + y \cdot 506 = (1000 + y) \cdot L'$$

$$y = \frac{506 - L'}{L' - 482} \cdot 1000$$

als Anzahl der in der Komplementärfarbe enthaltenen grünen Strahlen.

Summieren wir jetzt sämtliche, in beiden Komplementärfarben enthaltenen grünen Strahlen, so müssen deren nach obigem ebenso viele herauskommen, als rote und blaue Strahlen in dem Gemisch (Weiß) vorhanden sind, also 1000.

Es muß daher $x + y$, also

$$\frac{665 - L}{L - 506} \cdot 1000 + \frac{506 - L'}{L' - 482} \cdot 1000 = 1000$$

oder, wenn wir durch 1000 beiderseits dividieren,

$$\frac{665 - L}{L - 506} + \frac{506 - L'}{L' - 482} = 1$$

sein [1]).

Dies ist nun eine recht einfache Beziehung zwischen L und L', den beiden Wellenlängen, welche zwei Komplementärfarben entsprechen. Sie läßt sich, wie leicht zu finden, auch so schreiben:

$$L' = 498 - \frac{424}{L - 559}$$

und namentlich in dieser Form läßt sie eine Berechnung der Wellenlänge L' aus der Wellenlänge der betreffenden Komplementärfarbe L leicht zu.

Setzen wir jetzt z. B. für $L = {}^{608}/_{1000000}$ mm, so ergibt sich

$$L' = 498 - \frac{424}{49} = 498 - 8 \cdot 6 = 489 \cdot 4,$$

---

1) Die in der bereits zitierten Originalabhandlung („Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss.", Wien) abgeleitete allgemeine Farbengleichung lautet:

$$\frac{\rho - \lambda}{\lambda - \gamma} + \frac{\lambda' - \beta}{\gamma - \lambda'} = 1,$$

worin ρ, γ und β die den drei Grundempfindungen, λ und λ' die zwei beliebigen, zueinander komplementären Farben entsprechenden Wellenlängen bedeuten. Die Werte für ρ (665), γ (506) und β (482), die meinen Untersuchungen zu Grunde liegen, weichen wenig von den von F. Exner in seiner Abhandlung „Ueber die Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem" („Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss.", Wien, Bd. III, Abteilung IIa, Juni 1902) angegebenen ab.

Digitized by Google

also rund $L' = \frac{489}{1\,000\,000}$ mm
als Wellenlänge der, dem betrachteten Orange komplementären Farbe.

Durch direkte Beobachtung fanden Helmholtz[1]) und andere:

für die Farbe:	Wellenlänge L in Millionstel eines Millimeters	Komplementärfarbe:	Wellenlänge L' in Millionstel eines Millimeters
Rot . . .	656	Grünblau .	492
Orange . .	608	Blau . . .	489
Goldgelb. .	585	Blau . . .	483
	576	Blau . . .	472
Gelb . . .	571	Indigblau .	462
	566	Indigblau .	447
Grüngelb .	564	Violett . .	Von 433 ab

Setzen wir z. B. aus obiger Tabelle für $L = 576$, so ergibt die Berechnung für $L' = 472$, was mit dem beobachteten Werte, wie man sieht, übereinstimmt.

In ähnlicher Weise erhält man bei Einsetzung von $L = 571$, $L' = 462$, wie es die Tabelle verlangt.

Gegen den grünen, bezw. violetten Teil des Spektrums wird die Uebereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Werten allerdings geringer, so ergibt sich z. B. für $L = 566$ durch Rechnung $L' = 441$ statt, wie die Tabelle angibt: $L' = 447$, indes sind die Ergebnisse der Messungen, wie von den Beobachtern selbst zugegeben wird, in diesem Teile des Spektrums schon wenig verläßlich und weichen bei verschiedenen Physikern sehr bedeutend voneinander ab.

In dem Intervalle 656 bis 570 aber läßt die Uebereinstimmung zwischen den beobachteten und den durch obige Gleichung berechneten Werten kaum etwas zu wünschen übrig.

Für $L = 635$ ergeben Beobachtung und Rechnung $L' = 492$
„ $L = 615$ „ „ „ „ $L' = 491$
„ $L = 610$ „ „ „ „ $L' = 490$
„ $L = 573$ „ „ „ „ $L' = 475$
„ $L = 573$ „ „ „ „ $L' = 468$
u. s. w.

1) Helmholtz, „Phys. Optik", Bd. II, S. 317. Es wurden aus den Beobachtungen von Helmholtz, Kries, Frey, König und Dieterici Mittelwerte gebildet und in abgerundeten Zahlen hier eingestellt.

Digitized by Google

Die photochemische Zersetzung des Jodsilbers als umkehrbarer Prozeß.

Von J. M. Eder in Wien.

Bekanntlich schwärzen sich feuchtes Brom- und Chlorsilber im Lichte, indem elementares Brom und Chlor abgespaltet wird und dunkles Subhaloïd entsteht. Das zufolge Lichtwirkung abgespaltene Brom und Chlor entweicht aus dem bindemittelfreien Brom- und Chlorsilber und kann bei kräftiger Insolation nach wenigen Minuten durch Jodkalium-Stärkepapier nachgewiesen werden oder findet sich im Wasser z. B. als Salzsäure u. s. w. wieder vor. Nicht so beim Jodsilber: dieses wird auch im Lichte dunkler und bildet aller Wahrscheinlichkeit nach gleichfalls ein Subjodid des Silbers, aber es ist nicht möglich, dampfförmiges oder sonst irgendwie freies Jod aufzufinden, was schon H. W. Vogel[1]), Schultz-Sellack[2]) und Carey Lea beobachteten. Vogel konnte sich keine Rechenschaft über den Verbleib des frei gewordenen Jods geben; er dachte wohl an die Bildung eines „Superjodürs", welche wirklich anzunehmen er sich aber nicht entschließen konnte.

Trotzdem glaube ich, kann man die Annahme, daß eine Vereinigung des Jods mit dem unzersetzt gebliebenen Jodsilber stattfindet, nicht abweisen, und Carey Lea[3]) machte sehr bemerkenswerte Versuche zur Stütze dieser Theorie. Er beobachtete, daß frisch gefälltes Jodsilber beim Schütteln mit ein wenig Jodlösung, die Entfärbung des Jodwassers veranlaßt und das Jod hartnäckig festhält; er vermutet, daß diese Reaktion sich beim Dunkelfärben des Jodsilbers im Licht vollziehe und hierbei das Jod am Entweichen hindere. Mittlerweile ist von Schmidt[4]) die Existenz eines Silbertrijodids (AgJ_3) nachgewiesen worden.

Unter dieser Annahme könnte man die Dissociation des Jodsilbers unter dem Einflusse des Lichtes durch folgendes Reaktionsschema ausdrücken:

$$5\,AgJ \underset{\text{im Dunkeln}}{\overset{\text{im Lichte}}{\rightleftarrows}} AgJ_3 + 2\,Ag_2J$$

d. h. wir nehmen hypothetisch die Spaltung in Silbersubjodid und Silbertrijodid an.

---

1) H. W. Vogel, „Ueber das Verhalten des Chlorsilbers, Bromsilbers und Jodsilbers im Licht", 1863.
2) „Pogg. Ann.", Bd. 143, S. 439.
3) „Phot. Korresp." 1877, S. 348.
4) „Zeitschr. f. analyt. Chemie", Bd. 9, S. 418.

Das Silbertrijodid ist keine sehr beständige Verbindung; es wird einen Teil des Jods wieder an das Silbersubjodid abgeben, wenn der Zwang der Lichtwirkung aufhört.

In der Tat beobachtet man, daß Jodsilber (bei Abwesenheit von Silbernitrat) schon bei Jodsilber-Daguerreotypplatten ein baldiges freiwilliges Zurückgehen des latenten Lichtbildes im Finstern aufweist, welchen Prozeß Feuchtigkeit beschleunigt[1]) (vergl. dieses „Jahrbuch", S. 48). Waterhouse[2]) fand ein Ausbleichen der direkt im Licht angelaufenen Daguerreotypplatten durch Wasser, und Lüppo-Cramer stellte in seinen neuerlich angestellten gründlichen Versuchen mit Jodsilbergelatine-Emulsion fest[3]), daß sich derartige Jodsilbergelatine-Trockenplatten (gewaschenes AgJ) nach mehrstündiger Einwirkung des Sonnenlichtes dunkel färben, aber durch Befeuchten mit Wasser momentan ausbleichen. Auf solchen Jodsilberplatten wirkt Feuchtigkeit auch schädlich auf das latente Bild, befördert also die Rückläufigkeit des oben gegebenen Reaktionsschemas.

Auch diese Erscheinung läßt sich ganz gut mit dem von mir aufgestellten Reaktionsschema der photochemischen Dissociation des Jodsilbers in Einklang bringen, da diese die Sonderstellung der Lichtreaktion des Jodsilbers befriedigend zum Ausdruck bringt.

Ueber die Messung der Schwärzung photographischer Platten.

Von Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam.

Bei allen sensitometrischen Untersuchungen, die eine genaue Ermittelung der Eigenschaften photographischer Platten bezwecken, ist die Messung der Schwärzungen, welche die Platten bei gesetzmäßig veränderter Belichtung annehmen, erforderlich. Als „Schwärzung" bezeichnet man nach Eder den Ausdruck

$$S = \log \frac{I}{E},$$

wobei unter I die Intensität des einfallenden, unter E die des durch die photographische Platte durchgelassenen Lichts und unter log der gemeine oder Briggsche Logarithmus zu verstehen ist. Schwächt beispielsweise eine bestimmte Stelle

---

1) Vergl. Eders „Ausf. Handbuch d. Phot." Bd. 2, 2. Aufl., S. 85 u. 112.
2) „Photographic Journal" 1900, Bd. 24, S. 65.
3) „Phot. Korresp." 1904, S. 404.

Digitized by Google

der Platte das durchgehende Licht auf ein Hundertstel seiner ursprünglichen Intensität ab, so ist $\frac{I}{E} = 100$, mithin $S = 2$. Zur Orientierung sei bemerkt, daß für die „glasklaren" Stellen etwa $S = 0{,}1$ ist; $S = 0{,}15$ bis $0{,}4$ entspricht schwachem bis starkem Schleier, und die Schwärzungsgrade guter Negative liegen in der Regel in dem Bereiche von $S = 0{,}2$ bis $S = 2{,}5$.

Vielfach besteht die Sitte, von der Schwärzung den Betrag des „Schleiers", d. h. die Schwärzung unbelichteter Stellen zu subtrahieren; man erhält hierdurch für die unbelichteten Stellen den Betrag $S = 0$. Im folgenden wird jedoch unter S stets die direkt gemessene, aus der gesamten Lichtabsorption in der Glasplatte und Schicht, sowie aus der Reflexion an der Glasfläche resultierende Zahl verstanden.

Erscheint nach dem Gesagten die Erklärung des Begriffs der „Schwärzung" ziemlich einfach, so stellen sich doch seiner strengen Definition erhebliche Schwierigkeiten in den Weg. Der Wert von S ist nämlich stets von der Farbe des Lichts abhängig, welches man zur Messung der Schwärzung anwendet, da die einzelnen Farben niemals vollkommen gleichmäßig in der photographischen Schicht absorbiert werden. So wird eine gelblich gefärbte Schicht die gelben Lichtstrahlen besser durchlassen als die blauen, mithin für gelbes Licht kleinere Werte von S ergeben, als für blaues Licht. Kann man hiernach von einem einheitlichen Werte von S streng genommen überhaupt nicht sprechen, so fragt es sich nun, wie die Definition und Messungsmethode zu wählen ist, um wenigstens für den praktischen Bedarf leicht verständliche und allgemein vergleichbare Werte der Schwärzung zu erhalten.

1. Spektralphotometrische Messung.

Das wissenschaftlich einwandfreie Verfahren, den Betrag des Verhältnisses $I : E$ und hiermit die Schwärzung spektralphotometrisch für alle Wellenlängen des Lichts getrennt zu bestimmen, kann für die Praxis wegen seiner Umständlichkeit nicht in Betracht kommen. Auch dürfte eine solche Messung nicht mit den üblichen Spektralphotometern auf optischem Wege ausgeführt werden, da hierbei die für die photographische Kopierfähigkeit gerade ausschlaggebende Durchlässigkeit der Platte für ultraviolettes Licht sich der Beobachtung entziehen würde. Zwar bietet nun die spektralphotometrische Messung auf rein photographischem Wege keine Schwierigkeit[1]; jedoch hätte man auch auf diese Weise die Werte von S für

1) Vergl. dieses „Jahrbuch" für 1900, S. 240

Digitized by Google

alle Wellenlängen bestimmt, so würde eine solche Zahlenreihe doch wenig anschaulich und zur Charakterisierung der Platte zu schwerfällig sein, so daß man aus derselben erst wieder durch eine Art Integration den Gesamtwert der photographischen Schwärzung ableiten müßte. Nur bei streng wissenschaftlichen Untersuchungen wird man daher dieses exakte Verfahren anwenden.

2. Photographische Vergleichung mit einer Normalskala.

Ein zweiter, und nach meiner Ansicht der empfehlenswerteste Weg zur direkten Messung des Mittelwertes von S für die photographisch wirksamen Strahlen würde der folgende sein. Man stelle von der Platte, deren Schwärzung gemessen werden soll, und die ich als Platte I bezeichnen will, eine Kontaktkopie auf einer Brom- oder Chlorsilberplatte, der Platte II, her, und auf dieselbe Platte II kopiere man unter Anwendung derselben Belichtung (Lichtquelle, Distanz und Zeit) eine Skala von verschiedenen Feldern, deren photopraphische Schwärzungen bekannt sind. Schließt man dann auf der Platte II mit Hilfe des Mikrophotometers die Kopie der Platte I an die Kopie der Schwärzungsskala an, so erhält man unmittelbar die Werte der photographischen Schwärzung für die einzelnen Stellen der Platte I. Es ist zu empfehlen, die beiden Kopieen auf der Platte so anzuordnen, daß die miteinander zu vergleichenden Felder möglichst nahe beieinander liegen, da die photographischen Platten, wie ich gefunden habe, fast niemals auf ihrer ganzen Fläche eine völlig gleiche Empfindlichkeit besitzen; ich werde auf diesen für alle photographisch-photometrischen Arbeiten sehr wichtigen Punkt an anderer Stelle näher eingehen.

Bei der hier beschriebenen Methode der Schwärzungsmessung geht man offenbar von dem Grundsatz aus: „Die photographischen Schwärzungen zweier Platten sind gleich, wenn hinter denselben bei gleicher Belichtung dieselbe photographische Wirkung erfolgt.“ Wenn dieser Satz auch nicht absolut streng gültig ist, so genügt er doch, um in allen Fällen des praktischen Bedarfs eine einheitliche Definition der Schwärzung zu ermöglichen. Um überall zu vergleichbaren Werten von S zu kommen, hätte man sich nur über die zur Vergleichsplatte II zu verwendende Plattensorte, sowie über die Lichtquelle zu einigen; ich würde die Anwendung einer guten Chlorsilberplatte und eines Auerbrenners vorschlagen.

Bei diesem Verfahren wurde vorausgesetzt, daß man für die „Schwärzungsskala" die Werte der photographischen Schwärzung, also ihre Durchlässigkeit für die Gesamtheit des photographisch wirksamen Lichts kennt. Zu dieser Kenntnis gelangt man auf folgendem Wege. Nachdem man die Schwärzungsskala durch passend gewählte Belichtungen ihrer einzelnen Felder hergestellt hat, kopiert man sie mit einer genau gemessenen Belichtungszeit t auf eine Platte II mit Hilfe einer einige Zeit lang konstant leuchtenden Lichtquelle. Sodann stellt man neben dieser Kopie auf der Platte II noch eine zweite Skala, die Entfernungsskala, dadurch her, daß man mit derselben Lichtquelle und derselben Belichtungszeit t einzelne Felder aus verschiedenen, genau gemessenen Entfernungen belichtet. Für diese letztere Skala sind daher nach dem photometrischen Grundgesetz die relativen Intensitäten des Lichts, die auf die einzelnen Felder eingewirkt haben, direkt bekannt, und indem man mit dem Mikrophotometer nun die beiden auf Platte II enthaltenen Skalen aneinander anschließt, erhält man unmittelbar auch die photographische Intensität des durch die einzelnen Felder der Schwärzungsskala durchgelassenen Lichts und somit die gesuchten Werte von S für die Schwärzungsskala.

3. Optische Messung der Schwärzung.

Ist das eben beschriebene Verfahren der Schwärzungsmessung durch photographische Vergleichung mit einer Normalskala noch von fast allgemein umfassender Gültigkeit, so ist im Gegensatz hierzu die noch weiter vereinfachte Methode, die man bisher fast ausschließlich zu Schwärzungsmessungen angewendet hat, nur unter besonderen Voraussetzungen, die in der Regel allerdings wenigstens näherungsweise erfüllt sind, zulässig. Dieses dritte, einfachste Verfahren besteht in der direkten optischen Messung der Schwärzung. Daß letzteres Verfahren in besonderen Fällen zu recht fehlerhaften Resultaten führen kann, erkennt man sofort an folgendem Beispiel. Gesetzt, man wollte die Wirkungsweise verschiedener Verstärker zahlenmäßig dadurch bestimmen, daß man die Schwärzung einer Reihe von Platten vor und nach der Verstärkung in der zuletzt erwähnten Weise optisch mißt. Man wird dann für den Uranverstärker, dessen große deckende Kraft ja hauptsächlich von der Gelbfärbung der Schicht herrührt, viel zu kleine Schwärzungswerte erhalten, da die optischen Lichtstrahlen von der gelben Schicht noch gut durchgelassen werden, während eine sehr starke Absorption des beim Kopieren des Negativs hauptsächlich wirksamen

blauen, violetten und ultravioletten Lichts stattfindet. In allen solchen Fällen, in denen die zu untersuchenden Schichten merklich gefärbt sind, ist daher die Anwendung der eben an zweiter Stelle beschriebenen Methode zu empfehlen.

Sieht man jedoch von diesen Ausnahmefällen ab, so wird auch die optische Messung schon einen ziemlich richtigen Maßstab der Schwärzung geben. Mit dem von mir konstruierten Mikrophotometer[1]) lassen sich diese Messungen auf zweierlei Art ausführen; entweder ersetzt man das Objektiv des oberen Mikroskops durch eine aus zwei Nikolprismen bestehende Photometereinrichtuug, durch welche das Licht in genau bekannter Weise abgeschwächt werden kann, oder man eicht den Keil des Apparates so, daß man aus den Keilablesungen die Werte der Schwärzungen erhält.

Während bei der Anwendung des Mikrophotometers zu seinem ursprünglichen Zweck, nämlich zur Vergleichung verschiedener Stellen einer Platte, wie diese auch bei der obigen zweiten Methode vorkommt, weiter keine Vorsichtsmaßregel zu beachten war, als daß man im Laufe der Messungen den Ort der Lichtquelle nicht verändern durfte, ist bei der hier in Rede stehenden Anwendung des Apparates zu absoluten Schwärzungsmessungen größere Vorsicht geboten, und zwar gelten die Bemerkungen, die ich hier speziell für mein Mikrophotometer machen werde, entsprechend abgeändert auch für alle später von anderer Seite zur Messung der Schwärzung konstruierten Apparate.

Bekanntlich ist die Intensität des durch zwei Nikolprismen durchgelassenen Lichts proportional dem Quadrat des Kosinus des Winkels, den die Hauptschnitte der beiden Prismen miteinander bilden; nennt man diesen, an einem geteilten Kreis direkt abzulesenden Winkel φ, so hat man also

$$\frac{E}{I} = \cos^2\varphi.$$

Dieser einfache Ausdruck verliert jedoch seine strenge Gültigkeit, sobald das Licht vor oder hinter den Nikols nochmals durch Reflexion an Spiegeln eine teilweise Polarisation erleidet, wie dies auch im Mikrophotometer der Fall ist. Eine eingehende Untersuchung, zu deren Wiedergabe hier nicht der geeignete Ort ist, hat mich jedoch zu dem Resultat geführt, daß bei richtiger Stellung des feststehenden Nikolprismas die Abweichung von dem obigen Kosinusquadrat-Gesetz für die vorliegenden Messungen gänzlich zu vernachlässigen ist.

---

1) Dieses „Jahrbuch" für 1899, S. 106.

Digitized by Google

Will man nun unter Anwendung einer solchen Polarisationseinrichtung die Schwärzung einer Platte messen, so hat man zuvor dafür zu sorgen, daß bei Parallelstellung der Nikols, also für $\varphi = 0^0$, resp. $\varphi = 180^0$ durch beide Lichtwege des Mikrophotometers das Licht mit völlig gleicher Intensität durchgelassen wird. Da in der Regel infolge der Absorption und Reflexion durch die Nikolprismen die Intensität des durch den oberen Weg gegangenen Lichtes geringer ist, so hat man durch Einschiebung eines dünnen photographischen Keils, den man am bequemsten dicht unter dem Tischchen des Mikrophotometers anbringt, die Helligkeit des unteren Lichtbüschels so weit abzuschwächen, bis völlige Gleichheit hergestellt ist. Legt man dann die zu untersuchende Platte auf das Tischchen und stellt durch Drehung der Nikols die Gleichheit der beiden Flächen im Gesichtsfeld des Mikrophotometers wieder her, so ergibt der am Intensitätskreis abgelesene Winkel φ direkt die gesuchte (optische) Schwärzung nach der Formel

$$S = -\log \cos^2 \varphi.$$

An die Stelle der beschriebenen Messung der Lichtabsorption mit Hilfe der Nikolprismen kann nun endlich auch die Benutzung eines auf die Werte von S geeichten photographischen Keils treten, und hiermit erhält man das bequemste Verfahren der Schwärzungsmessung für den technischen Gebrauch. Die Eichung des Keils kann selbstverständlich dadurch erfolgen, daß man den Betrag von S auf die eben angegebene Weise durch Nikolprismen für die einzelnen Stellen des Keils mißt. Um jedoch auch denjenigen Beobachtern, welche die Prismeneinrichtung nicht besitzen, eine schnelle und sichere Eichung des Keils zu ermöglichen, habe ich, mehrfachen Wünschen nachkommend, Normalskalen [1]) hergestellt, die je 18 Felder von genau gemessener Schwärzung enthalten. Die Werte von S schreiten bei diesen Skalen in Intervallen von etwa 0,15 fort, und es werden zwei Arten von Skalen hergestellt, deren erste das Intervall von $S = 0{,}2$ bis $S = 2{,}5$ umfaßt, welches für die meisten photographischen Platten ausreicht; die anderen Skalen enthalten die sehr starken Schwärzungen von 2,3 bis 5,0. Sowohl bei der Eichung des Keils durch die Skala, als auch bei den späteren Messungen mit dem Keil hat man nur wieder darauf zu achten,

1) Diese Skalen sind von der Firma O. Toepfer & Sohn in Potsdam zu beziehen; auf besonderen Wunsch kann auch die photographisch geeichte Skala für das oben an zweiter Stelle beschriebene Verfahren geliefert werden.

Digitized by Google

daß das über die beiden Lichtwege gegangene Licht nach Entfernung des Keils und der Skala durch Einschiebung eines Hilfskeils gleich intensiv gemacht wird.

Zum Schluß sollen noch einige Worte gesagt werden über die Messung sehr großer oder sehr kleiner Schwärzungen, die in der Skala oder in dem benutzten Keile selbst nicht enthalten sind. In diesen Fällen wendet man ein Verfahren an, welches sich auf das Additionsgesetz der Schwärzungen gründet. Letzteres lautet:

Legt man auf eine photographische Platte von der Schwärzung S_1 eine zweite Platte von der Schwärzung S_2, so ist die Schwärzung S dieser Kombination

$$S = S_1 + S_2.$$

Für die Art der Messung von S_1 und S_2 ist jedoch folgendes zu beachten. Mißt man S_1 und S_2 getrennt für sich und bestimmt sodann direkt den Betrag der Schwärzung für die zusammengelegten Platten, so wird dieser Betrag in der Regel etwas kleiner sein als die Summe $S_1 + S_2$. Diese Differenz rührt von dem zwischen den beiden Platten reflektierten Lichte her, welches die resultierende Absorption etwas geringer erscheinen läßt. Um den hieraus entspringenden kleinen Fehler zu vermeiden, hat man den Wert von S_2 aus den Messungen der Kombination $S_1 + S_2$ selbst abzuleiten. Das Messungsverfahren ist außerordentlich einfach und ergibt sich sofort aus dem folgenden Beispiele.

Gesetzt, man habe bei einer sensitometrischen Untersuchung eine Reihe von Feldern zu messen, die zum Teil schwärzer sind als die dickste Stelle des Meßkeils. Man mißt dann die Felder zunächst so weit durch, als der Keil reicht; die Messung möge ergeben:

Feld	S
a	1,58
b	1,83
c	2,10
d	2,32

Sodann befestigt man an irgend einer Stelle des oberen Lichtweges, am einfachsten auf der Außenseite des Keilgehäuses, ein Stückchen einer photographischen Platte, welches nun das obere Lichtbündel dauernd in einem konstanten Verhältnis abschwächt; die dieser Schwächung entsprechende Schwärzung sei S_2. Wiederholt man nun die Messung obiger vier Felder, so wird man nur noch kleine, der Differenz $S - S_2$ entsprechende Schwärzungen S_1 am Keil abzulesen haben; zur Bestimmung von S_2 hat man dann die einfache Rechnung:

Feld	S	S_1	S_2
a	1,58	0,26	1,32
b	1,83	0,48	1,35
c	2,10	0,79	1,31
d	2,32	0,98	1,34
		Mittel	1,33

Erhält man dann bei Fortsetzung der Messung für ein noch dunkleres Feld etwa $S_1 = 2{,}25$, so entspricht dies der Schwärzung $2{,}25 + 1{,}33 = 3{,}58$. Auf diese Art kann man auch mit der oben erwähnten Normalskala, die nur bis $S = 2{,}5$ reicht, beliebig große Schwärzungen messen, und ebenso lassen sich die in der Skala nicht enthaltenen Schwärzungen unter 0,2 leicht der Messung zugänglich machen.

Astrophys. Observatorium zu Potsdam, Januar 1905.

Die Fortschritte der Astrophotographie im Jahre 1904.

Von Dr. G. Eberhard in Potsdam.

Von den Sternkatalogen der „Photographischen Himmelskarte" sind 1903 und 1904 weitere Teile erschienen, und zwar von den Sternwarten Rom (Vatikan), Helsingfors, Paris, Toulouse, Algier, Greenwich. Diese Publikationen enthalten zumeist Einleitungen, in welchen die Beschreibung der benutzten Instrumente, Reduktionsmethoden und der Anlage des folgenden Sternverzeichnisses gegeben wird. Der Band von Algier enthält eine ausführliche Diskussion über die Reduktionsmethoden, der von Toulouse außer einer ähnlichen Untersuchung auch noch eine Abhandlung über die Verwendung eines Photometers zur Bestimmung der photographischen Größen der Sterne, und endlich eine Studie über die Fokalfläche des dortigen photographischen Refraktor-Objektives.

Untersuchungen über die optischen Fehler der zur Ausmessung der photographischen Platten dienenden Apparate stellten Plummer („Monthly Notices Royal Astr. Soc.", Bd. 64, S. 640) und besonders Ludendorff („Astr. Nachr.", Bd. 166, S. 161) an. Auch von den Kartenblättern der „Photogr. Himmelskarte" sind weitere erschienen, so von Paris, Algier, Toulouse, Bordeaux, Greenwich.

Die Photographie der Sonne ist durch neue Arbeiten mit dem Spektroheliographen von Hale und Ellermann („Astrophysical Journ.", Bd. 19, S. 41) wesentlich gefördert worden, die des Mondes durch eine weitere Herausgabe der

herrlichen Heliogravuren von Loewy und Puiseux (Paris), sowie durch einen neuen, originellen Mondatlas von W. H. Pickering (New York, Doubleday, Page & Co.).

Eine größere Anzahl bekannter und unbekannter kleiner Planeten ist wiederum auf der Heidelberger Sternwarte photographiert worden, ohne daß sich aber einer von Interesse dabei befunden hätte. Die Auffindung der Planetenspuren auf den photographischen Platten ist durch Anwendung des Stereokomparators ganz wesentlich erleichtert worden.

Die Reduktion der Eros-Aufnahmen zur Bestimmung der Sonnenparallaxe ist von den daran beteiligten Sternwarten fortgesetzt worden.

Auch von den Kometen dieses Jahres sind von verschiedenen Seiten Photographieen hergestellt worden. Wolf glaubte aus einer Aufnahme schließen zu müssen, daß der über einen Fixstern hinweggehende Komet eine gut merkbare Absorption des Sternlichtes veranlasse; indessen teilte er später selbst mit, daß er von Dr. Meyermann darauf aufmerksam gemacht worden sei, daß es sich in diesem Falle um eine bekannte, rein photographische Erscheinung handele, Absorption des Sternlichtes also nicht vorliege. Von veränderlichen Sternen ist wieder eine große Zahl auf photographischem Wege gefunden worden, besonders auf den Sternwarten zu Cambridge (Amerika), Heidelberg, Moskau, Kapstadt.

Für die Auffindung und das Studium der Nebelflecke und Sternhaufen zeigt es sich immer mehr, daß die Anwendung der Photographie eine ganz neue Epoche herbeigeführt hat. Die Sternwarte zu Heidelberg, das Yerkes- und ganz besonders das Lick-Observatorium haben sich diesen Aufgaben gewidmet und sie in diesem Jahre wesentlich weiter geführt. Hierbei erwies sich die Anwendung von Reflektoren als äußerst günstig. Nach einer Schätzung von Perrine (Lick-Observatorium) sollen mit dem dortigen Crossley-Reflektor gegen 500 000 Nebel aufnehmbar sein.

Aufnahmen einiger interessanter Gegenden des Himmels (Nova Persei) und von Sternhaufen haben zu genauen Vermessungen und Parallaxenbestimmungen (Kapteyn und Schüler, Bergstrand u. a.) gedient.

Das Hauptereignis dürfte in diesem Jahre der Existenznachweis und die Veröffentlichung der Beobachtungen und Resultate über den höchst interessanten neunten Saturnstrabanten Phoebe durch W. H. Pickering sein.

Ueber die Helligkeit des Sonnenlichtes und einiger künstlicher Lichtquellen.

Von Professor Karl Schaum in Marburg a. d. Lahn.

Zur Bewertung einer Lichtquelle pflegt man die mittlere sphärische Lichtintensität, einige auf den Energieumsatz bezügliche Größen und die Kosten pro Hefnerkerzenstunde anzugeben. Ueber die Definition der energetischen Größen ist noch keine Einigung erzielt; in Tabelle 1 stelle ich die meines Erachtens zweckmäßigsten Begriffsbestimmungen zusammen [1]).

Tabelle 1.

A) Symbole.

I = mittlere sphärische Lichtintensität in H K.

Σ = mittlere sphärische gesamte Strahlung in g/cal pro Sek. auf 1 qcm in 1 m Entfernung.

A = mittlere sphärische sichtbare Strahlung in g/cal pro Sek. auf 1 qcm in 1 m Entfernung.

$S = 4 \cdot 100^2 \pi \Sigma$ = räumliche (totale) Gesamtstrahlung in g/cal pro Sek.

$L = 4 \cdot 100^2 \pi A$ = räumliche (totale) sichtbare Strahlung in g/cal pro Sek.

Q = gesamte aufgewendete Energie in g/cal pro Sek.

Die auf eine Normalquelle bezogenen Größen erhalten den Index n.

B) Definition.

$\frac{S}{Q}$ = relatives Strahlungsvermögen.

$\frac{L}{Q}$ = Nutzeffekt.

$\frac{A}{\Sigma}$ = Lichteffekt.

$\frac{A}{I}$ = mittleres sphärisches Lichtäquivalent.

$\frac{L}{I}$ = räumliches Lichtäquivalent.

$\frac{Q}{I}$ = Oekonomie.

$\frac{L_n}{I_n} : \frac{Q}{I}$ = Wirkungsgrad.

---

1) Vergl. Karl Schaum, „Ueber die Definition des Wirkungsgrades einer Lichtquelle und über das minimale Lichtäquivalent". „Zeitschr. f. wiss. Phot." II, S. 389, 1904.

Digitized by Google

Tabelle 2.

Lichtquelle	Mittlere sphärische Lichtstärke	Relatives Strahlungsvermögen	Lichteffekt	Nutzeffekt	Mittleres sphärisches Lichtäquivalent	Kosten für die Kerzenstunde in Pfennigen
Methan (kleiner Rundbrenner)	—	0,062 (H.)	—	—	—	—
Aethylen (kleiner Rundbrenner)	—	0,115 (H.)	—	—	—	—
Acetylen (kleiner Rundbrenner)	—		0,055 (H.)	—	—	—
Leuchtgas (kleiner Rundbrenner)	—	0,085 (H.)	0,015 (H.)	0,0013 (H.)	—	—
Argandbrenner	—	0,12 (H.)	0,016 (H.)	0,0019 (H.)	—	—
Kerze	—	—	0,015	—	—	—
Petroleumlampe	13,2 (W.)	0,182 (H.)	—	0,00029 (W.)	$27,1\ 10^{-9}$ (W.)	0,083 (W.)
Auerbrenner	52,3 (W.)	0,017 (W.)	0,01 (— 0,04 W.)	0,00018 (W.)	$4,4 \cdot 10^{-9}$ (W.)	0,027 (W.)
Preßgasglühlicht	21,4 (W.)	—	—	0,00065 (— 96 W.)	$13,7 \cdot 10^{-9}$ (W.)	0,018 (W.)
Spiritusglühlicht	42,9 (W.)	—	—	0,000063 (W.)	$2,2 \cdot 10^{-9}$ (W.)	0,088 (W.)
Zirkonlampe	—	—	0,084	—	—	—
Glühlampe	12,8 (— 34,6 (W.)	0,075 (H.)	0,06	0,0047 (H. W.) (— 0,002 W.)	$19,9 \cdot 10^{-9}$ (W.)	0,18 (— 0,12 W.)
Osmiumlampe	31,4 (W.)	—	—	0,0062 (W.)	$18,5 \cdot 10^{-9}$ (W.)	0,062 (W.)
Nernstlampe	113 (W.)	—	0,15 (?)	0,0085 (W.)	$30,6 \cdot 10^{-9}$ (W.)	0,075 (W.)
Bogenlampe	400 (W.)	—	0,08 — 0,127	0,0030 - 34 (W.)	$5,2 - 1,0^{-9}$ (W.)	0,044 (W.)
Magnesiumlicht	—	—	0,137	—	—	—
Geißlerrohr	—	—	0,34	—	—	—
Flammenbogenlicht	1880 (W.)	—	—	—	—	0,0094 (W.)
Hefnerlampe	1 (horiz.)	—	0,0096 (Å)	—	$20,6 \cdot 10^{-8}$ (Å.)	—
Sonne	$9,5 \cdot 10^{27}$	—	0,38	—	$4,63 \cdot 10^{-8}$	—

In der Tabelle 2 sind die wesentlichsten Größen für eine Anzahl wichtiger Lichtquellen verzeichnet. Die auf künstliche Leuchtvorrichtungen bezüglichen Daten sind den Arbeiten von R. von Helmholtz[1]), W. Wedding[2]), Kn. Ångström[3]), Rogers[4]), Marks[4]) u. s. w. entnommen.

Aus physiologischen und hygienischen Gründen sind zur Beurteilung einer Lichtquelle noch Angaben über die spektrale Zusammensetzung, über die Entwicklung von Wärme, von CO^2, H^2O u. s. w. pro Kerzenstunde und anderes nötig, auf welche hier nicht eingegangen werden kann.

Die Tabelle 2 läßt erkennen, daß bei der Bestimmung der energetischen Größen noch nicht der wünschenswerte Grad der Genauigkeit erreicht worden ist. Vor allen Dingen wäre auch Einheitlichkeit in der Angabe der Daten anzustreben; man sollte stets präzisieren, ob mittlere, sphärische oder horizontale Lichtintensität, Strahlung oder dergl. gemeint ist. In der Tabelle 2 sind mangels genügender Angaben in einigen Fällen wahrscheinlich beide Größenarten vertreten. Auch bei den Mitteilungen über CO^2-Entwicklung wäre eine Erläuterung, ob das Volum auf Normalzustände reduziert ist u. s. w., sehr erwünscht.

Einiger besonderer Erörterungen bedürfen die auf die Hefnerlampe und auf die Sonne bezogenen Daten.

Für die Hefnerlampe sind die von Kn. Ångström ermittelten Zahlen eingesetzt; die Methode des genannten Autors, der die einzelnen Regionen des spektral gelegenen Hefnerlichtes vergleicht, ist ohne Frage den älteren, mit Lichtfiltern operierenden Versuchsanordnungen überlegen. — Die Hefnerlampe ist keineswegs allenthalben als photometrische Norm angenommen. Zur Umrechnung kann Tabelle 3 dienen, deren Werte ich zum Teil unter Zugrundelegung der neuesten Feststellungen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt[5]) berechnet habe.

Die Angaben für das Sonnenlicht basieren teils auf den Messungen von S. P. Langley[6]), W. Trabert[7]), G. B.

1) „Die Licht- und Wärmestrahlung verbrennender Gase." Verhandlung der Vereinigung zur Beförderung des Gewerbefleißes in Deutschland, 1889 (Berlin, L. Simion).

2) „Journ. f. Gasbel." 1904, S. 549 u. 566.

3) Acta Reg. Soc. Upsala 1903. „Physikal. Zeitschr.", Bd. 5, S. 456, 1904.

4) W. B. von Czudnochowski, Das elektrische Bogenlicht, 1904 (Leipzig, S. Hirzel), S. 76. L. Dressel, „Lehrb. d. Physik", 1900, Freiburg i. Br. (Herder), Bd. II, 952.

5) „Zeitschr. f. Instrumentenkunde", Mai 1904.

6) „Wied. Ann.", Bd. 19, S. 226 u. 384, 1883.

7) L. Dressel, l. c., S. 950.

Digitized by Google

Tabelle 3.

Verhältniszahlen der Lichteinheiten.

	Hefnerlampe	Bougie décimale	Englische Kerze	Deutsche Vereinskerze	Carcell-Lampe	10 Kerzen-Pentanlampe	Viollesche Platineinheit
Hefnerlampe	1	0,89	0,88	0,84	0,092	0,088	0,044
Bougie décimale . .	1,13	1	0,99	0,95	0,104	0,099	0,050
Englische Kerze . .	1,14	1,01	1	0,96	0,105	0,100	0,050
Deutsche Vereinskerze	1,19	1,06	1,04	1	0,109	0,104	0,052
Carcell-Lampe . . .	10,9	9,65	9,56	9,15	1	0,93	0,48
10 Kerzen-Pentanlampe	11,4	10,1	10,0	9,54	1,04	1	0,50
Viollesche Platineinheit	22,8	20,1	20,0	19,15	2,08	2,00	1

Rizzo[1]) und anderen, deren wichtigste energetischen Ergebnisse in Tabelle 4 verzeichnet sind.

Tabelle 4.

Strahlung der Sonne in g cal pro Minute auf 1 qcm.

	Gesamt	Ultrarot	Sichtbar
	bei senkrechter Incidenz		
An der Grenze der Atmosphäre	2,50	1,37	1,13
An der Erdoberfläche . . .	1,60	1,00	0,60

Ferner wurde angenommen, daß die Sonne sich wie ein absolut schwarzer Körper verhält und eine Temperatur von etwa 6000 Grad abs. hat, was nach den Untersuchungen von E. Warburg[2]), O. Lummer[3]), E. Pringsheim[3]) u. s. w. wahrscheinlich ist. Alsdann läßt sich das mittlere sphärische Lichtäquivalent für das Sonnenlicht (an der Erdoberfläche) aus Tabelle 5 entnehmen. Daselbst habe ich in Kolumne IV die Lichtäquivalente des schwarzen Körpers für verschiedene Temperaturen eingetragen; ich habe sie berechnet unter Zugrundelegung der (graphisch aus der Energiekurve und den Langleyschen spektralen Helligkeitsfaktoren) von H. Eisler[4]) für

1) Vergl. Sv. Arrhenius, „Lehrb. d. kosm. Physik", 1903 (Leipzig, S. Hirzel), Bd. 1, S. 165.

2) Vergl. „Phys. Ges." 1899, Bd. 1, S. 50.

3) Vergl. O. Lummer, „Ziele der Leuchttechnik" 1903 (Berlin, R. Oldenbourg), S. 94.

4) „Elektrotechn. Zeitschr." 1904, S. 188.

1 qmm des schwarzen Körpers ermittelten und von mir in Kolumne II auf Hefnerkerzen umgerechneten Helligkeit. Die Eislerschen Werte weichen von den in Kolumne III verzeichneten Helligkeiten, welche von mir nach der Lummer-Kurlbaum-Raschschen[1]) Formel

$$I_1 = I_e^{K\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T}\right)} \quad (K = 25000)$$

unter Bezugnahme auf einen direkt von O. Lummer und E. Pringsheim[2]) gemessenen Wert gefunden wurden, zwar ab, können aber doch zur ersten Orientierung auf dem noch ziemlich unbekannten Gebiet dienen.

Tabelle 5.

I	II	III	IV
Temp. abs.	Helligkeit in H.K.		Lichtäquivalent nach H. Eisler auf die H.K. bezogen
	nach H. Eisler	nach E. Rasch	
800	$1{,}94 \cdot 10^{-9}$	$4{,}08 \cdot 10^{-9}$	$6{,}18 \cdot 10^{-6}$
1000	$1{,}94 \cdot 10^{-6}$	$2{,}07 \cdot 10^{-6}$	$1{,}85 \cdot 10^{-6}$
1500	$6{,}40 \cdot 10^{-3}$	$8{,}40 \cdot 10^{-3}$	$4{,}20 \cdot 10^{-7}$
1825[3])			$2{,}06 \cdot 10^{-7}$
2000	$4{,}04 \cdot 10^{-1}$	$5{,}35 \cdot 10^{-1}$	$1{,}68 \cdot 10^{-7}$
2500	5,39	6,45	$1{,}09 \cdot 10^{-7}$
3000	32,0	33,8	$8{,}58 \cdot 10^{-8}$
4000	303	275	$6{,}48 \cdot 10^{-8}$
5000			$5{,}70 \cdot 10^{-8}$
6000	2950	2180	$4{,}63 \cdot 10^{-8}$

Aus dem Lichtäquivalent der Sonne, welches nach Tabelle 5, Kolumne IV, etwa $4{,}63 \cdot 10^{-8}$ wäre und der in Tabelle 4 verzeichneten Angabe, daß die Energie der sichtbaren Sonnenstrahlung an der Erdoberfläche pro Minute 0,60 g/cal, pro Sekunde also 0,01 g/cal beträgt, erhalten wir die Intensität der Beleuchtungsstärke des Sonnenlichtes an der Erdoberfläche zu 216000 Lux. Daraus folgt für die absolute Helligkeit der Sonne (am Rand der Sonnenhülle) der Wert von $9{,}5 \cdot 10^{27}$ H.K. Für 1 qmm Sonnenoberfläche würde sich eine Helligkeit von etwa

$$I = \frac{(149 \cdot 10^9)^2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 210 \cdot 10^3}{151 \cdot 10^{22}} = \text{etwa } 6300 \text{ H.K.}$$

1) Vergl. Ewald Rasch, „Zeitschr. f. Elektrotechnik und Maschinenbau" 1903, Heft 4 bis 12.

2) „Phys. Zeitschr." 1901, Bd. 3, S. 99.

3) Temperatur der Hefnerlampe.

berechnen; daraus ergibt sich durch Extrapolation nach Tabelle 2 eine Sonnentemperatur von etwa 7000 Grad abs., das ist immerhin eine leidliche Uebereinstimmung mit dem auf anderem Wege ermittelten Wert von 6000 Grad abs., wenn man bedenkt, daß vor Anwendung der Strahlungsgesetze die Angaben über die Sonnentemperatur zwischen 1500 und 5000000 Grad schwankten.

Zum Schlusse seien noch in Tabelle 6 die experimentell ermittelten Werte für die Beleuchtungsstärke des Sonnenlichtes an der Erdoberfläche (unter günstigsten Bedingungen und hohem Sonnenstand) angeführt.

Tabelle 6.

Beobachter: G. Müller[1]) (nach Bouger, Exner u. s. w.), Ch. Fabry[2]), Sv. Arrhenius[3]) (nach Bond, Zöllner u. s. w.).

I Beleuchtungsstärke in Lux	II Lichtäquivalent der Sonnenstrahlung	III Temperatur (abs.) der Sonne
50 000	$2{,}04 \cdot 10^{-7}$	1900
120 000	$8{,}35 \cdot 10^{-8}$	3300
288 000	$3{,}47 \cdot 10^{-8}$	7500

Wie man sieht, ist von Uebereinstimmung unter den einzelnen Beobachtungswerten keine Rede; die Berechnung des Lichtäquivalentes und der Sonnentemperatur der einzelnen Zahlen läßt erkennen, daß der von G. Müller angegebene Wert bei weitem zu klein, der von Ch. Fabry ermittelte auch zu niedrig und der von Sv. Arrhenius zitierte zu hoch sein dürften.

Marburg a. L., Physikalisches Institut, Januar 1905.

Ueber monokulare Stereoskopie und direkte stereoskopische Projektion.

Von Universitäts-Professor Dr. A. Elschnig, Wien.

Fast gleichzeitig sind von zwei hervorragenden Autoren über das erstgenannte Thema grundlegende Mitteilungen publiziert worden, die wieder einmal beweisen, daß zwei

1) „Photometrie der Gestirne“ 1897, Leipzig (W. Engelmann), S. 311.
2) „Eclair. électr.“ 1903, Bd. 37, S. 413.
3) „Kosm. Phys.“, Bd. 1, S. 93.

Digitized by Google

Forscher auf verschiedenem Wege gleichzeitig neue Wahrheiten finden können [1]). Da die gefundenen Tatsachen nicht nur sehr interessant, sondern auch für die Verbreitung der stereoskopischen Projektion von Wichtigkeit sind, soll an dieser Stelle ausführlicher darüber berichtet werden. Um das Verständnis des Phänomens zu erleichtern, will ich jene Erklärung vorausschicken, die Straub gegeben, resp. den Weg angeben, auf dem er zur Kenntnis der Tatsache gekommen, daß wir mit einem Auge allein, wie ich zeigen werde, nur scheinbares stereoskopisches Sehen hervorrufen können.

Bei jeder Ortsveränderung, die wir ausführen, zeigen alle verschieden weit entfernten Objekte eine gegenseitige Scheinbewegung, die sogen. Parallaxe. Sie kommt uns nur unter besonderen Umständen zum Bewußtsein, so besonders, wenn unsere Ortsveränderung eine sehr rasche ist; so bei Betrachtung einer Landschaft aus einem fahrenden Eisenbahncoupé oder Wagen. Unter gewöhnlichen Umständen, beim Gehen auf der Straße z. B., kommt uns die Parallaxe zwar nicht zum Bewußtsein, aber sie ist doch ein integrierender Bestandteil der Gesichtswahrnehmungen und trägt mit bei zur Tiefenwahrnehmung im Raume. In welch hohem Maße dies der Fall ist, erkennt man besonders daraus, daß in jedem Stereoskopbilde bei seitlichen Verschiebungen des Bildes oder der beobachtenden Augen wegen des Ausbleibens der — unbewußt! — erwarteten Parallaxe eine der natürlichen entgegengesetzte Scheinbewegung der verschieden weit entfernten Objekte mit zwingender Deutlichkeit wahrgenommen wird. So wie also die Parallaxe zum Erkennen der Tiefendimension im Raume wesentlich beiträgt, so kann in einem Bilde bei nur einäugiger Betrachtung Tiefenwahrnehmung erzeugt werden durch Erzeugung von Parallaxe, so kann bei einäugiger Betrachtung eines Körpers durch rasche kleine Ortsveränderungen des Auges ein wirklicher körperlicher Eindruck erzeugt werden. Wenn wir also z. B. mit einem Auge allein einen Hohlcylinder betrachten und hierbei beständig mit dem Kopfe leichte Bewegungen auf und ab oder hin und her ausführen, so bewegt sich der Boden des Hohlcylinders gegen den dem beobachtenden Auge zugekehrten Rand, und zwar, wenn wir den Rand betrachten, in gleichem Sinne mit den Kopfbewegungen. Aus dieser parallaktischen Verschiebung erkennt

1) Straub, Ueber monokulares körperliches Sehen nebst Beschreibung eines als monokulares Stereoskop benutzten Stroboskopes. „Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane", 1904, S. 431 (20. Juli 1904.)
Theod. Brown, Direct stereoskopic Projection „Photography". 23. Juli 1904.

Digitized by Google

man dann nicht nur die Tiefenausdehnung des Hohlcylinders, sondern, bei längerer Uebung, sieht man sogar den Cylinder körperlich, wie bei Betrachtung mit beiden Augen. So sagt Straub. Ich muß hierzu gleich bemerken, daß ich wenigstens davon trotz weitaus ausreichender Uebung in dieser Untersuchung, die in der Augenspiegelbeobachtung ausgedehnteste Anwendung findet, mir keine sichere Ueberzeugung schaffen konnte.

Straub folgerte nun weiter: Wenn man durch rasche Kopf-, resp. Augenbewegungen mit einem Auge von einem körperlichen Gegenstande ein körperliches Bild schaffen kann, so muß es auch möglich sein, durch Vortäuschung der Parallaxe an einem ebenen Bilde, einer Zeichnung, den körperlichen Eindruck hervorzubringen. Straub fertigte daher perspektivische Zeichnungen eines Körpers an in aufeinander folgenden Phasen, so, als ob der Körper mit bewegtem Auge angesehen würde; läßt man einen Streifen mit derartigen Abbildungen (siehe Fig. 13) in einem Stroboskop vor einem Auge rotieren, so glaubt man — bei Betrachtung mit einem Auge — einen rasch bewegten Körper zu sehen, d. h. wir setzen wieder die Parallaxe in körperliches Sehen um. Straub bezeichnete daher diese Vorrichtung als monokulares Stereoskop.

Ganz dasselbe scheint gleichzeitig Brown auf anderem Wege gefunden zu haben. Brown machte von einer Zusammenstellung von kleinen Gegenständen auf einem drehbaren Tischchen eine Reihe aufeinanderfolgender photographischer Aufnahmen, indem er das Tischchen nach jeder Aufnahme um einen kleinen Winkel drehte. Es wurden dadurch also eine Reihe von Aufnahmen desselben Gegenstandes erzeugt, welche nacheinander alle jene Phasen des Objektes wiedergeben, welche gesehen würden, wenn z. B. das rechte Auge des Beschauers langsam so weit nach links verschoben (mit dem Kopfe natürlich) würde, bis es die Stellung des linken Auges einnehmen würde, also Bilder, die den Straubschen analog sind. Wenn man nun diese Aufnahmen durch eine das Stroboskop in seiner Wirkung nachahmende Vorrichtung, welche Brown konstruiert hat, mit einem Auge so betrachtet, daß rasch nacheinander die einzelnen Bildphasen dem einen Auge sichtbar werden, so werden wegen der Persistenz der Gesichtswahrnehmungen die einzelnen Phasen zu einer einheitlichen, daher körperlichen Gesichtswahrnehmung verschmolzen. Das Prinzip des Brownschen monokularen Körperlichsehens ist also dasselbe, wie das von Straub, nur die Erklärung des Phänomens ist eine

Digitized by Google

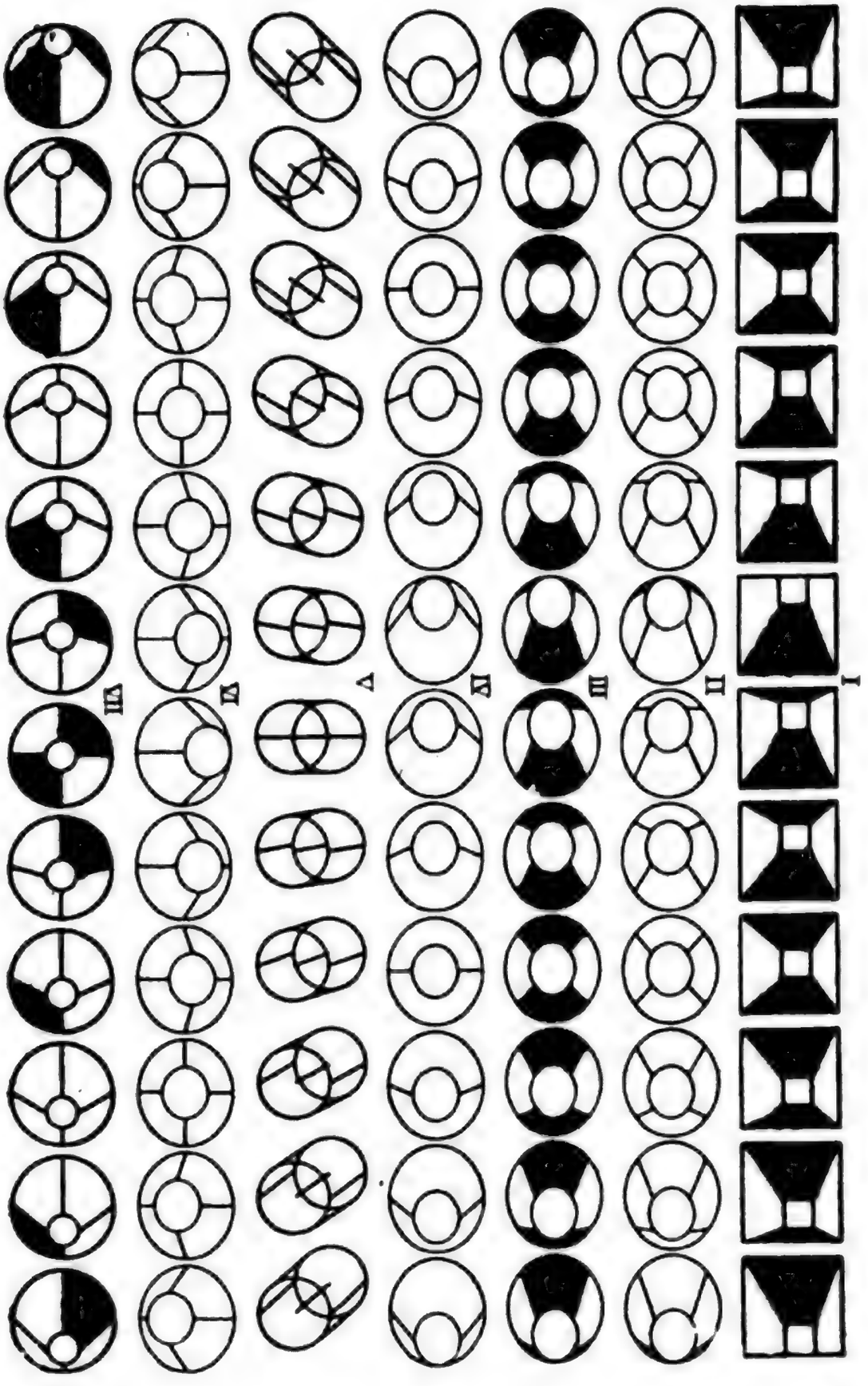


Fig. 13.

andere. Meines Erachtens ist wohl die Erklärung von Straub die richtige.

Es ist selbstverständlich, daß durch Anwendung einer zur Projektion kinematographischer Aufnahmen geeigneten Vorrichtung die Straubschen oder Brownschen Bilder auch mit dem Skioptikon projiziert und dadurch von einem großen Auditorium gleichzeitig gesehen werden können. Damit wäre also eine neue Lösung der Frage der stereoskopischen Projektion, die erst vor kurzem durch die Petzoldschen farbigen Stereogramme eine vorläufige Lösung erfahren hatte, angebahnt. Aber es muß mit Bedauern konstatiert werden, daß dem leider nicht so ist. Das monokuläre stereoskopische Sehen mit dem Straubschen Stroboskope ist ebenso wenig ein wirkliches Körperlichsehen, wie die scheinbare Plastik, welche eine Photographie bei Betrachtung mit einer Konvexlinse oder Veranten, oder die Betrachtung zweier identischer Photogramme im Stereoskope mit beiden Augen, oder überhaupt einer perspektivischen Zeichnung, einer gut schattierten Photographie u. s. f. darbietet Ich kenne aus eigener Anschauung nur die Straubschen Bilder, glaube aber, das aus der Betrachtung derselben gewonnene Resultat auch auf die Brownschen Bilder übertragen zu dürfen. Straubs Bilder machen ja in der Tat, besonders bei gewisser Drehungsgeschwindigkeit des Stroboskopes, den Eindruck, als ob ein Körper sich vor dem Auge drehen würde. Daß es aber nur eine eben durch die vorgetäuschte Parallaxe vorgetäuschte Empfindung ist, kein Ersatz des wirklichen körperlichen Sehens, also kein wirklich monokulares stereoskopisches Sehen, erkennt man sofort daraus, daß in jedem Moment willkürlich, sehr oft, ja mitten in der besten scheinbaren körperlichen Wahrnehmung spontan mit zwingender Deutlichkeit die Stereoskopie sich umkehrt: Wenn wir z. B. eben einen Kegelstumpf zu sehen glaubten, erscheint uns derselbe urplötzlich als Hohlkegel, wie ein abgestumpfter Trichter. Da bei wirklich körperlichem Sehen immer nur eine einzige Deutung des Gesehenen möglich ist und diese absolut konstante zwingende Auslegung der zweiäugigen Gesichtswahrnehmung gerade für das Körperlichsehen charakteristisch ist, so ergibt diese Beobachtung die Wahrheit des altbekannten Satzes: Körperlichsehen ist nur durch die gleichzeitige Verwertung zweier disparater (von seitlich distanten Punkten aus gesehener, resp. photographierter oder gezeichneter) Gesichtswahrnehmungen, also nur beim Sehen mit beiden Augen in der Natur oder in einem entsprechenden Apparate (Stereoskope)

Digitized by Google

möglich. Perspektive, Parallaxe, Licht- und Schattenverteilung vermögen wohl dieses binokuläre Körperlichsehen zu unterstützen, aber nie und nimmer für sich allein ein wirkliches, echtes stereoskopisches Sehen zu erzeugen. Jedes der genannten Momente für sich allein kann nur, ob nun bei einäugiger oder zweiäugiger Betrachtung der betreffenden Abbildungen, ein körperliches Sehen in mehr oder weniger deutlicher Weise vortäuschen; kommen mehrere derselben zusammen, so wird diese Täuschung natürlich noch erhöht. So habe ich schon an anderer Stelle [1]) angeführt — als Analogie zu den Brownschen Versuchen möchte ich dies besonders erwähnen — daß besonders gute kinematographische Projektionsbilder wirkliches Körperlichsehen vortäuschen. „So erweckt uns ein gutes, planes Projektionsbild zufolge der richtigen Perspektive, Verteilung von Licht und Schatten und dergl. auch den Eindruck, wir hätten ein wirkliches Objekt im Raume vor uns. Zumal gilt dies von guten kinematographischen Bildern, bei denen besonders die Aufeinanderfolge der Geschehnisse, das scheinbare Näherkommen oder Entfernen von Menschen, Pferden, Wagen und dergl. im Bilde noch den Eindruck körperlichen, stereoskopischen Sehens festigt." Vergleicht man aber damit, wie ich dies an gleicher Stelle betonte und auch durch Vorführung von Petzoldschen Stereogrammen bewies, wirklich stereoskopische Projektionsbilder, so „kommt der himmelhohe Unterschied zwischen scheinbarem und wirklichen stereoskopischen Sehen so recht zum Bewußtsein".

Der wissenschaftliche und auch praktische Wert der Beobachtungen Browns und Straubs soll trotzdem anerkannt werden, nur mit der Einschränkung, daß das Körperlichsehen an Bildern doch ins Bereich der gesetzmäßig auftretenden Gesichtstäuschungen zu verweisen ist.

Ueber die Konstitution der Bichromate.

Von Prof. Dr. R. Abegg in Breslau.

Einer freundlichen Aufforderung des verehrten Herausgebers dieses Jahrbuches folgend, berichte ich nachstehend über die Ergebnisse einer Untersuchung, die ich mit Herrn Cox über die Konstitution der Chromatlösungen ausgeführt

1) Elschnig, Ueber stereoskopische Projektion u. s. w. „Photograph. Korrespondenz" 1904 (April-Heft).

habe und die ausführlich in der „Zeitschr. f. phys. Chemie“ 48, S. 725 ff., 1904, erschien.

Wie bekannt, bildet sich aus neutralen Chromaten durch Zusatz von Chromsäure oder starken anderen Säuren Bichromat. Dieses Bichromat wird durch die gleichzeitig erfolgende Farbänderung von Gelb in Rot charakterisiert, und außerdem sind eine große Reihe von Bichromaten in kristallisierter Form als wohldefinierte Verbindungen von Chromat und CrO_3 bekannt.

Die Lösungen dieser Bichromate, z. B. das bekannte Kaliumbichromat, sind jedoch nicht frei von ihren Komponenten, sondern enthalten nachweisbare Mengen derselben, wie sich daraus ersehen läßt, daß eine solche Lösung im stande ist, schwer lösliche Monochromate wie die des Baryums, Silbers u. s. w. niederzuschlagen. Dies kann nur dadurch erklärt werden, daß bestimmte Mengen der Ionen CrO_4'', den Bestandteilen des Niederschlages, vorhanden sind.

Es besteht also in den Lösungen offenbar ein Gleichgewicht zwischen den Konzentrationen Bichromat, Chromat und freier Chromsäure, und die Kenntnis der zahlenmäßigen Beziehung zwischen diesen Konzentrationen ist notwendig, um den Zustand aller Lösungen zu beschreiben, die Chromsäure und ihre Ionen enthält. Insbesondere läßt sich aus einer solchen Untersuchung eine Auskunft darüber gewinnen, ob die Chromsäure eine starke oder schwache Säure ist. Das letztere ist deshalb zu vermuten, weil die sogen. neutralen Monochromate basisch reagieren, wie es die Eigentümlichkeit hydrolytisch gespaltener Salze von schwachen Säuren ist. Die basische Reaktion könnte jedoch, wie von Ostwald hervorgehoben wurde, auch darauf beruhen, daß die Tendenz der freien Chromsäure, sich mit Monochromat zu Bichromat zu verbinden, so groß ist, daß selbst diejenigen minimalen Spuren freier Chromsäure dazu genügen würden, die aus ihren neutralen Salzen hydrolytisch abgespalten werden würde, selbst wenn sie eine starke Säure wäre.

Aus der Stellung des Chroms in der Reihe der Elemente erschien mir die letztere Auffassung weniger plausibel, denn die nächsten Verwandten des Chroms im periodischen System bilden sämtlich recht schwache Säuren.

Um das genannte Problem zu lösen, kam es darauf an, in der Lösung eines Bichromates von gegebener Konzentration eine der Molekelgattungen, entweder die Ionenmonochromat- oder Bichromat- oder die freie Chromsäure, quantitativ festzustellen. Dann war es unter Benutzung der Reaktionsgleichung

1 Monochromat + 1 Chromsäure = 1 Bichromat

Digitized by Google

einfach, die mit dieser Menge im Gleichgewicht stehenden Quantitäten der beiden anderen Komponenten des Gleichgewichts zu berechneu.

Wie in allen solchen Fällen eines beweglichen Gleichgewichts war es natürlich nicht angängig, chemische Eingriffe in das System zu machen, wodurch sofort Verschiebungen in denjenigen Konzentrationen eintreten mußten, deren unveränderte Größen gesucht werden; sondern man war auf die Anwendung physikalischer, resp. physiko-chemischer Methoden angewiesen, von denen mehrere zur Lösung der Frage gangbar sind.

Der in unserer Untersuchung beschrittene Weg war folgender:

Es war von Cox festgestellt worden, daß Mercurichromat $HgCrO_4$, ein schwerlösliches rotes Salz, durch hydrolytische Spaltung in ein ebenfalls schwerlösliches basisches Salz von der Formel $HgCrO_4\,2\,HgO$ übergeht, und die dabei abgespaltene freie Chromsäure in Lösung schickt, bis sie eine bestimmte Konzentration (bei 25 Grad 0,456-, bei 50 Grad 0,706-molar) erreicht.

Das neutrale und basische Salz können nebeneinander nur in einer solchen Lösung unverändert bestehen bleiben, die die genannte Konzentration an freier Chromsäure besitzt. Bringt man ein Gemisch dieser beiden festen Salze in irgend eine Lösung, die ärmer an Chromsäure ist, so spaltet sich neutrales Salz so lange unter gleichzeitiger Abscheidung von basischem, bis die erforderliche Chromsäurekonzentration erreicht wird.

Ist anderseits die Lösung zu reich an Chromsäure, so verschluckt das vorhandene basische Salz den Ueberschuß und erzeugt neutrales, bis wiederum die Gleichgewichtskonzentration der freien Chromsäure erreicht ist. Ein solches Salzgemisch ist daher ein vorzügliches Mittel, um in einer Bichromatlösung zu erkennen, ob diese kritische Konzentration an freier Chromsäure vorhanden ist, da sie dann gegen das hineingebrachte Quecksilberchromatgemisch indifferent sein würde und ihre Zusammensetzung nicht änderte. Wenn aber die Bichromatlösung weniger freie Chromsäure enthält, was in den meisten Fällen zutrifft, so wirkt sie in dem Sinne auf das Quecksilberchromatgemisch, daß sie ihm so viel Chromsäure entzieht, bis deren Gesamtkonzentration, d. h die Summe der aus dem Bichromat und aus dem Quecksilbergemisch stammenden Säure den von letzterem geforderten Gleichgewichtswert ergibt. Die in einer solchen Lösung vorhandene (durch oxydimetrische Titration feststellbare) Chrom-

säure liefert nun alle gesuchten Daten, denn die freie Chromsäure ist gleich der mehrfach besprochenen Gleichgewichtskonzentration gegenüber dem Quecksilberchromatgemisch, und die Summe von Monochromat und Bichromat ist äquivalent dem angewandten Alkalisalz.

Die erforderlichen Versuche, bei denen Kaliumbichromat als Versuchsobjekt gewählt wurde, bestanden also einfach im Schütteln verschieden konzentrierter Lösung von Kaliumbichromat mit dem Gemisch von neutralem und basischem Quecksilberchromat und in der Feststellung der Chromat-Titeränderung, die durch Einbringen des Quecksilbersalzes bewirkt wurde.

Ich übergehe die Mitteilung der Zahlen, die a. a. O. nachgesehen werden können. Aus diesen findet sich, daß Bichromat zu einem sehr erheblichen Betrage in Monochromat und freie Chromsäure gespalten ist. Der Betrag dieser Spaltung hängt, wie nach dem Massenwirkungsgesetz notwendig, von der Konzentration des Bichromates ab und beträgt bereits in 1-mol. Lösung über 60 Prozent, in 0,1-mol. über 90 Prozent.

Die folgende kleine Tabelle enthält die für die Konzentration c gültigen Spaltungsgrade x in Prozenten:

c =	1	0,25	0,1	0,01	0,001
x =	62	83	91	99	100 Prozent.

Von der Temperatur zwischen 25 und 50 Grad ergab sich der Spaltungsgrad ziemlich wenig abhängig. Das Massenwirkungsgesetz erfordert, daß die Bichromatkonzentration dem Produkt der Konzentrationen von Monochromat und freier Chromsäure proportional ist oder in Gestalt einer mathematischen Formel, daß

$$Cr_2O_7'' = k \cdot CrO_4'' \cdot CrO_3.$$

Für die Größe dieser Konstanten k wurde aus den angestellten Versuchen der sehr einfache Betrag von fast genau 1 gefunden, mit dessen Hilfe die obige kleine Tabelle gefunden ist.

Aus diesen Ergebnissen und der Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf den vorliegenden Fall ergibt sich auch für die Bildung der festen Bichromate ein wichtiger Anhaltspunkt. Da es nämlich notwendig ist, daß zur Abscheidung eines beliebigen festen Salzes das Produkt der Konzentrationen seiner Ionenbestandteile einen bestimmten Betrag, das Löslichkeitsprodukt, überschreitet, so muß man zur Abscheidung von Bichromat darauf halten, möglichst hohe Konzentrationen an Bichromationen Cr_2O_7 zu erzielen, und dafür wiederum ist erforderlich, die freie Chromsäure auf

Digitized by Google

möglichst hohe Konzentrationen zu bringen. Wenn man dies durch Zusatz einer fremden Säure zu einem Monochromat bewirkt, so verringert man jedoch gleichzeitig die Chromationen, deren Konzentration ebenfalls für die Cr_2O_7''-Bildung wichtig ist, daher ist es am rationellsten, zu gesättigten Monochromatlösungen freie CrO_3 zuzufügen.

Die Erfahrung gibt dieser Ueberlegung recht, wie auch neuerdings noch Versuche von Autenrieth gezeigt haben.

Auch für die Verwendung der Chromate zu photochemischen Zwecken können diese Betrachtungen möglicherweise brauchbar sein, z. B. dürfte es für die Gerbwirkung von Chromat auf Gelatine wahrscheinlich darauf ankommen, daß und wie viel freie Chromsäure in der Lösung vorhanden ist, da vermutlich deren Reduktion das gerbende Agens sein wird.

Ein neues Projektions-Stereoskop.

Von C. Metz,

wissenschaftlichem Mitarbeiter der Firma E. Leitz in Wetzlar.

Es sind verschiedene Verfahren ersonnen worden, die stereoskopische Wirkung auch bei projizierten stereoskopischen Bildern zu erzielen.

Die Einrichtung dieser Verfahren, deren man bis jetzt vier kennt, sei kurz dargestellt.

A. Stroh (siehe „Eders Jahrbuch" I. Bd., Jahrg. 1887, S. 238) ließ vor zwei Projektionsobjektiven eine Scheibe rotieren, welche diese abwechselnd schloß und öffnete, und eine gleich schnell laufende Scheibe vor den Augen des Beobachters, welche abwechselnd den Durchblick des linken und rechten Auges abblendete. Die in rascher Folge nacheinander auf der Wand erscheinenden stereoskopischen Projektionsbilder vereinigen sich zu einem plastischen Gesamtbild.

Der Apparat bedarf einer größeren maschinellen Einrichtung zur Drehung der Rotationsscheiben und ist für kaum mehr als zwei Zuschauer einzurichten.

Steinhauser (Repertorium der Experimentalphysik, Bd. 13, 1877) ließ stereoskopische Wandtafeln durch einen Apparat mit gekreuzten Achsen betrachten. Beim Durchblick durch den Apparat ist der Beobachter gezwungen zu schielen. Nicht jedem aber gelingt es leicht, seine Augen in dieser erzwungenen Stellung festzuhalten und bequem genug zu beobachten.

Digitized by Google

Kaum als mehr denn ein interessantes Experiment kann das von Anderton herrührende Verfahren gelten („Eders Jahrbuch" 9. Jahrg., 1895, S. 405). Die Bilder werden durch zwei mit Nicols, deren Achsen gekreuzt sind, versehene Objektive entworfen und mit eben solchen Nicols betrachtet. Von den beiden projizierten Bildern wird eins für jedes Auge durch ein Nicol ausgelöscht — es bleiben zwei stereoskopisch wirkende Bilder übrig. Die doppelte Einschiebung der Kalkspatprismen macht die Bilder lichtschwach und den Apparat teuer.

Die von Rollmann („Pogg. Ann.", Bd. 90, 1853, S. 186) angegebenen, von D'Almeida 1858 (siehe „Eders Jahrbuch", 9. Bd., 1895, S. 405) weiter ausgebildete Einrichtung besteht darin, daß man ein blaues und rotes Bild, die übereinander gedeckt sind, projiziert und mit einer mit einem blauen und einem roten Glas versehenen Brille betrachtet. Das rote Glas löscht das rote Bild aus und läßt das blaue komplementäre Bild farblos erscheinen. Ein ähnlicher Vorgang vollzieht sich mit dem blauen Glas und den bunten Bildern. Es bleibt also für jedes Auge ein Bild übrig. Diese Bilder ergeben als stereoskopische Bilder den plastischen Effekt. Letzteres Verfahren war bis jetzt das brauchbarste gewesen, ist in den Anaglyphen von Ducos du Hauron neu aufgelebt, hat sich aber in der Projektion, in der es von M. Petzold noch in neuester Zeit (siehe „Phot. Rundschau" 1900, S. 145) weiter vervollkommnet worden ist, vielleicht wegen der schwierigeren Herrichtung der Bilder, der verminderten Schärfe und Helligkeit ihrer Projektion keinen größeren Eingang zu verschaffen gewußt. Das neue Projektions-Stereoskop, das als fünftes sich der Reihe der schon vorhandenen zugesellt, ist ein für die Betrachtung stereoskopischer Bilder angepaßtes Prismen-Stereoskop und kann als eine Ableitung aus dem Brewsterschen Prismen-Stereoskop angesehen werden. Seine Einrichtung, die eine Ansicht und ein Querschnitt des Instrumentes (siehe Fig. 14 und 15) leicht verstehen läßt, ist folgende: Ein rechtwinkliges Kästchen von der Größe $12 \times 6 \times 5$ cm trägt an der schmalen Stirnwand zwei gleiche Prismen, deren Scheitelkanten einander zugekehrt sind. Der Abstand der beiden Prismen, die beim Gebrauch des Instrumentes unmittelbar vor die Augen zu setzen sind, ist durch den Pupillenabstand der Augen gegeben. Die Seite, welche der die Prismen tragenden Wand gegenüber liegt, ist offen; es schiebt sich durch diese Oeffnung ein zweites, etwas kleineres, offenes Kästchen, dessen offene Seite den Prismen zugekehrt ist. Die äußere Wand dieses inneren Kästchens

Digitized by Google

hat zwei Oeffnungen in der Größe 15 × 15 mm. Sie sind so angeordnet, daß den Augen bei dem Durchblick durch Prisma und Oeffnung sich nur je ein Bild zeigt, während das andere durch die Stirnwand des inneren Kästchens abgeblendet wird. Der Auszug des Blendungskastens dient dazu, das Bild bei

Fig. 14.

seiner wechselnden Größe genau durch die Oeffnung zu begrenzen. Die Prismen sind so berechnet, daß die Augenachsen bei Betrachtung der Bilder parallel gerichtet bleiben. Durch diese Einrichtung wird die Erreichung des stereoskopischen Effekts wesentlich erleichtert.

Fig. 15.

Das Projektions-Stereoskop dient zunächst zur Betrachtung der Projektionsbilder stereoskopischer Diapositive. Die Größe der Einzelbilder des Diapositivs beträgt 6 × 9 cm, wenn man mit einem Objektiv von 300 mm Brennweite in einer Entfernung von 6 m die Bildgröße von 1 m dieses Einzelbildes erhalten will. Die beiden Diapositivbilder sollen nahe aneinander gerückt werden, damit der Beleuchtungskegel des Kondensors der Lampe, dessen Durchmesser 21 cm betragen soll, möglichst ausgenutzt wird.

In gleicher Weise wie die projizierten stereoskopischen Diapositivbilder können durch starke Vergrößerung der Diapositiv-Negative gewonnene photographische Wandtafeln

Digitized by Google

mit Hilfe des neuen Apparates plastisch zur Vorführung kommen.

Das Stereoskop ist aber auch weiter verwendbar für die Betrachtung von Bildern, die unmittelbar von einem Präparat oder einem lebenden Gegenstand bei durchfallendem oder auffallendem Licht entworfen und richtig stereoskopisch angeordnet sind.

Man kann auch die projizierten Bilder und Tafeln unter einer mehrfachen Vergrößerung mit Hilfe eines Doppelfernrohres betrachten. Den stereoskopischen Effekt derselben erreicht man, wenn man vor den Objektiven des Fernrohres die Prismen anbringt (siehe Fig. 16). Wegen der Beschränktheit des Gesichtsfeldes ist das Galileische Fernrohr für vorliegende Zwecke am geeignetsten. Eine Abblendung des einen Bildes gegen das andere ergibt sich von selbst.

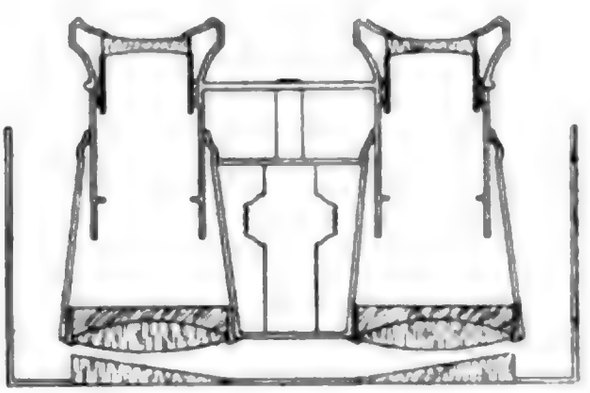


Fig. 16.

Es lassen sich als Eigenschaften, welche das neue Projektions-Stereoskop vor den vorhandenen auszeichnen, folgende geltend machen.

Zur Herstellung der Diapositive bedarf es keiner umständlichen Behandlung der Bilder, wie beim Rollmannschen Apparat; es erleiden darum die Projektionen keine Einbuße an Schärfe und Helligkeit.

Es genügt eine Lampe, ein Linsensystem und ein Projektions-Objektiv, während die Verfahren von Stroh und Anderton einen doppelten Projektions-Apparat mit speziellen optischen oder mechanischen Einrichtungen benötigen.

Die Einfachheit des Stereoskopes gestattet eine billige Herstellung desselben.

Die stereoskopische Projektion kann einer beliebig großen Zahl Zuschauer zugleich vorgeführt werden.

Das Projektions-Stereoskop kann in Verbindung mit einem Vergrößerungsglas gebraucht werden.

Diese Vorzüge, welche der neue Apparat aufweist, dürfte hm bald Eingang besonders bei wissenschaftlichen Demonstrationen verschaffen. Gern wird sich der Lehrer eines leicht

Digitized by Google

zu ihandhabenden Hilfsmittels bedienen, mit welchem die Auffassung und das Verständnis körperlicher Präparate, die sich sonst vielfach bei einfachen Projektionen gar zu wenig instruktiv erweisen, eine so wesentliche Erleichterung erfährt.

Das Combinar und das Solar.

Von Franz Novak, k. k. Professor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Das optische Institut C. Reichert in Wien hat sich in der letzten Zeit mit Erfolg der Erzeugung von photographischen Objektiven zugewandt und bringt bereits zwei neue Objektiv-

Fig. 17.

typen unter der Bezeichnung Combinar und Solar in den Handel.

Das Combinar (siehe Fig. 17) ist ein symmetrisches Doppelobjektiv, bestehend aus je vier verkitteten Linsen an jeder Hälfte.

Das Instrument besitzt grosse Lichtstärke (die relative Helligkeit ist 1:6,3) und ein astigmatisch gut geebnetes Bildfeld.

Es ist frei von sphärischer sowie chromatischer Aberration und von Diatorsion. Die Kurven der Sagittal- und Meridionalstrahlen fallen bei diesem Objektive zusammen, wodurch es ermöglicht ist, jede Stelle des Bildfeldes scharf einzustellen. Das Objektiv ist frei von störenden Reflexbildern, so daß man

Digitized by Google

damit nach Auftrocknen von hellen, glänzenden, kontrastreichen Flächen, wie Gesicht, Hände, Wäsche, Schmuck, Blumen und Glanzlichtern, eine feine, schwach mit Gummi versehene, matte Farbe gleich der Bronzefarbe ist, und besitzt unter diesen Umständen die Bronzefarbe eine ähnliche Deckkraft wie Gold.

Die Klischeehöhe bildet die nicht gut zu regelnde Objektive von doppelter Brennweite, deren Helligkeit auch gedämpft werden kann, wie bei Reproduktionsaufnahmen.

Das weiße Objektiv, das Ur-Ur-Ur, wird durch mehrere Positivvorlagen größter Klarheit und Helligkeit hergestellt.

Fig. 48 zeigt eine Vorlage, wie sie für das Gelb-Klischee, das dessen Höhen aus je zwei oder dreimal und aller kräftigsten Farben Glanzlichtern gebildet wird.

Fig. 48.

Die entsprechende Korrektur ist bei denselben über die Lichter hinaus, bis zu den Halbtönen, wie sie für das Gelb-Klischee Höhenlicht Vorlage sind ebenfalls verstärkte, und das Bild ist nun großer Brillanz.

Die Halbtonvorlagen des Gelben können mit kleinerer Blende an Landschaftsbildern von doppelter doppelter Brennweite des Reproduktionsobjektives benutzt werden.

Die Farbenanalyse beim Flächendruck.

Von Prof. A. Albert Hay, Chicago, Ill., und Verfasser.

Bei der Herstellung farbiger Reproduktionen eines Bildes, entweder durch eine mehrere Farbenplatten umfassende Druckform oder durch mehrere Farbenplatten, die übereinander gedruckt werden, unter welche auch weiße noch die Farbe weglassende Reinecke an den Druckformen zu zählen ist.

Die indirekte Uebertragung mittels photolithographischer Papierkopieen kann nur von gröberen Rasteraufnahmen (höchstens bis 50 Linien) durchgeführt werden, da feinere Autotypieen auf diesem Wege nicht mehr schön und gut druckfähig erreichbar sind. Solche Umdrucke erfordern überdies wegen der leicht eintretenden Größendifferenz eine sehr sorgfältige Behandlung[1]).

Mittels der direkten Kopierung autotypischer Glasnegative stellt man allerdings präzis gezeichnete und in der Grösse genau übereinstimmende Flachdruckformen her, doch haben solche Kopierungen, besonders in größerem Format und auf lithographischen Steinen, wieder andere technische Schwierigkeiten im Gefolge.

„In allen Fällen aber ist die Retouche an autotypischen Flachdruckformen gegenüber derjenigen an hochgeätzten Metallclichés, der sogen. Metallretouche, viel schwieriger, unsicherer und zeitraubender. Ein hochgeätztes Cliché kann durch vorheriges Decken und nachfolgendes „Nachätzen" zweckentsprechend „gestimmt" und dann mittels der Metallretouche in allen Feinheiten ausgearbeitet werden; zur Erleichterung dieser Arbeit kann ohne Nachteil für das Cliché immer in den Zwischenstadien ein Korrekturabzug schnell und mühelos gemacht werden, was an Flachdruckformen in öfterer Wiederholung ausgeschlossen bleiben soll und unverhältnismäßig zeitraubend ist. Aufgehellte Stellen an Flachdruckformen neigen beim Auflagedruck sehr zum „Zusetzen", und das Kräftigen einzelner Teile des Bildes, an Hochdruckclichés durch einfaches Polieren erreichbar, ist an Flachdruckformen in vielen Fällen undurchführbar, da nur mit lithographischer Tusche und Feder gearbeitet werden kann. Um die lithographische Kreide in Verwendung bringen zu können, wurden schon wiederholt feingekörnte Steine oder Metallplatten für autotypische Uebertragungen versuchsweise angewendet, doch bewährten sich dieselben in der Regel nicht, da die Unterbrechung der Autotypie durch das Korn nachteilig wirkte.

Als Ersatz autotypischer „Fettumdrucke" oder direkter Kopierungen hatte J. Löwy in Wien folgendes Verfahren angewendet[2]): Es werden Hochätzungen auf dünnen Zinkplatten hergestellt; an denselben können alle Retouchen vorgenommen werden, und dienen dieselben, nach Erhalt eines völlig entsprechenden Probedruckes, zum „trockenen" und beliebig often Umdrucken auf den lithographischen Stein. Die hoch-

1) Vergl. dieses „Jahrbuch" für 1901, S. 64.
2) „Graphisches Centralblatt", Wien 1898, Nr. 13, S. 3.

Digitized by Google

geätzten Platten werden als „Mutterplatten" für einen eventuellen weiteren Bedarf aufbewahrt. Daß bei derartigen Umdrucken der „Passer" nicht in Gefahr gebracht ist, erscheint bei einigermaßen richtiger Behandlung als selbstverständlich.

Das Verfahren Löwys findet sich in der Grundidee im D. R.-P. Nr. 142769 ab 9. Oktober 1902 von Julius Gerstenlauer in Stuttgart wieder. Beim Umdruck hochgeätzter und mit Umdruckfarbe aufgetragener Platten wird der lithographische Stein mit einer nachgiebigen Unterlage (1 cm starke Pappe) unterlegt, und als Oberlage dient eine mehrfache Lage Makulaturpapier, ein Glanzdeckel und hierauf (? offenbar unter dem Glanzdeckel) ein ebenfalls 1 cm starker Pappdeckel.

Für den Mehrfarbendruck werden die Metallplatten an den Registermarken mit der Laubsäge ausgeschnitten, um Anhaltspunkte beim öfteren Umdruck für die Anlage auf dem Stein zu schaffen, wofür auf diesem letzteren eine Vorzeichnung gemacht wird.

Vorgenommene Probearbeiten haben ergeben, daß der Umdruck hochgeätzter Autotypieen auf dünnen Metallplatten mindestens ebenso gut auf Aluminiumplatten wie auf lithographische Steine durchgeführt werden kann, besonders da man für den Umdruck auf solche Metallplatten eine sehr wenig fette Farbe verwenden kann, wodurch das Bild schärfer und präziser wird.

Die Wichtigkeit der Gegenwart löslicher Chloride in den Gold- und Platintonbädern.

Von Professor R. Namias in Mailand.

Bei der Benutzung von Gold- und Platinsalzen zur Tonung auskopierter Silberbilder ist es wichtig, mit möglichst geringen Mengen dieser kostbaren Salze die besten Resultate zu erhalten.

In der Zusammensetzung der Tonbäder oder in der, der Tonung vorhergehenden Behandlung der Bilder läßt man im allgemeinen eine Vorsichtsmaßregel außer acht, welche mir von großer Bedeutung zu sein scheint. Es ist nämlich, wenn man mit dem geringsten Verluste an Edelmetallen die besten Resultate erlangen will, notwendig, bei der Tonung entweder mit Gold- und Platinbädern zu arbeiten, welche lösliche Chloride enthalten, oder der Tonung eine Behandlung der Bilder mit Lösungen solcher Chloride vorangehen zu lassen.

Die lichtempfindliche Schicht eines solchen Papieres enthält Chlorsilber und noch mehr citronensaures Silber. Nach

Digitized by Google

dem Kopieren ist in den Lichtern und Halbtönen noch ein großer Teil unzersetztes citronensaures Silber enthalten, welches durch Waschen in Wasser nur in ganz geringer Menge entfernt werden kann; der größte Teil kommt mit dem Goldbade in Berührung. Während sich nun alles Silbersalz in Chlorsilber verwandelt, mußte sich das Chlorgold in salpetersaures, citronensaures Gold verwandeln. Da aber diese Goldsalze entweder nicht existieren oder sehr leicht zersetzbar sind, so wird sich das Chlorgold schnell zersetzen, indem sich in dem Bade ein Goldniederschlag bildet, anstatt daß sich das Gold auf den Bildern absetzte.

Es ist wichtig im Interesse der Sparsamkeit und der Regelmäßigkeit der Tonung, in dem Bade ein lösliches Chlorid, und zwar besonders Kochsalz in so großer Quantität zu haben, daß es auch nach der Tonung der größtmöglichen Bilderzahl immer noch im Ueberschuß bleibt. Eine Quantität von 5 g Kochsalz ist hierzu vollkommen genügend. Dieser Kochsalzzusatz hat übrigens nicht allein den Zweck zu verhindern, daß das Goldbad die Silbersalze des Papieres zersetzt, sondern er soll auch dazu dienen, dieses Bad dauerhafter zu machen, so daß es dann längere Zeit benutzt werden kann.

Dieses kochsalzhaltige Goldbad wird vielleicht ein wenig langsamer tonen; allein dies ist eher ein Vorteil als ein Nachteil. Bei der Benutzung von Platintonbädern ist die Abwesenheit eines löslichen Chlorides noch weit schädlicher, wie bei dem Goldbade. Das Vorhandensein von ungefähr 5 ccm Salzsäure pro Liter oder 5 g Chlornatrium (Kochsalz) wird stets Verluste an Platin verhindern und die Fleckenbildung erschweren.

Ich gebe hier nochmals die Formel meines Platintonbades, welches bereits Anerkennung von kompetenter Seite gefunden hat:

Destilliertes Wasser	1000 ccm,
Kalium-Platinchlorür	1 g,
reine Salzsäure	5 ccm,
kristallisierte Oxalsäure	10 g.

Ich muß wiederholt bemerken, daß es, wenn in dem Bade der Salzsäuregehalt zu schwach geworden, gewöhnlich kein reines Platin ist, welches sich niederschlägt, sondern daß dies unlösliche Platinverbindungen von sehr verschiedener Zusammensetzung sind, welche sich auch im Inneren der Bildschicht (nicht oberflächlich) erzeugen können und dann zur Bildung nicht zu beseitigender Flecken Veranlassung geben.

Wie schon bemerkt, tritt diese Störung bei Oxalsäure weniger auf, als bei Benutzung von Phosphorsäure. Im ganzen kann ich sagen, daß es, obwohl selten empfohlen, doch von der größten Wichtigkeit ist, den Gold- und Platintonbädern lösliche Chloride oder Salzsäure zuzusetzen, ohne Rücksicht auf die benutzte Vorschrift des Tonbades.

Dieser Zusatz ist nicht notwendig, wenn die Bilder vor dem Tonen mit kochsalzhaltigem Wasser gewaschen werden. Indessen ist dies Verfahren weniger zu empfehlen, da die Behandlung der Bilder mit gesalzenem Wasser oft auf den Tonungsprozeß einen ungünstigen Einfluß auszuüben im stande ist.

Ueber eine blaue Tonung durch Katalyse.

Von Professor R. Namias in Mailand.

Bekanntlich wird eine Lösung von Molybdänsäure in Gegenwart eines Reduktionsmittels in der Art reduziert, daß die Flüssigkeit eine sehr schöne blaue Farbe annimmt.

Wenn man zu einer salz- oder salpetersauren Lösung von Molybdänsäure ein alkalisches Sulfit im Ueberschuss setzt, so erhält man eine Flüssigkeit, welche, besonders im Tageslichte, allmählich blau wird.

Legt man in eine solche Flüssigkeit ein Bild auf Bromsilberpapier, so sieht man, daß dasselbe allmählich eine blaue Färbung annimmt; anfangs ist dieselbe sehr schwach, aber nach 10 bis 15 Minuten erhält man eine intensiv blaue Farbe. Nach dem Auswaschen und Trocknen erhält man Bilder von sehr angenehmer, blau-violetter Farbe, welche viel schöner sind, als die mit Blutlaugensalz getonten. Zugleich tritt eine Verstärkung der Bilder ein.

Ich benutze folgende Lösung: 10 g Molybdänsäure werden in 50 ccm Ammoniak (ein Teil Ammoniak, ein Teil Wasser) gelöst. Diese Lösung wird in 100 ccm verdünnter Salpetersäure gegossen; in umgekehrter Weise läßt sich dies nicht ausführen, d. h. die Säure in die ammoniakalische Lösung zu gießen, da dann Molybdänsäure niedergeschlagen wird. Diese Lösung ist unbegrenzt haltbar. Zum Gebrauch nimmt man

50 ccm der Molybdänsäurelösung,
150 „ Wasser und
10 „ Kaliummetabisulfit.

Digitized by Google

Unmittelbar nach der Zusammensetzung dieser Lösung bringt man die vorher eingeweichten Bromsilberbilder in dieselbe und läßt sie bis zur Erlangung des gewünschten Tones in derselben. Ich habe für diese Tonungs- (Verstärkungs-) Art eine Erklärung zu finden gesucht, und es scheint sich um eine katalytische Wirkung des in dem Bilde enthaltenen Silbers auf das ziemlich unbeständige Tonungsbad zu handeln.

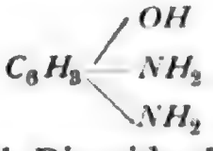
Die blaue Verbindung, durch welche diese Tonung erzeugt wird, ist sehr haltbar. Leider ist es schwierig, reine Lichter zu erhalten.

Ueber die Verwendbarkeit von Diamidophenolnatrium zur Entwicklung von Bromsilbergelatine-Trockenplatten.

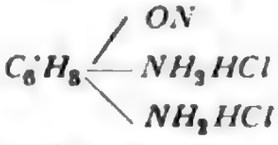
Von Prof. E. Valenta in Wien.

Das Diamidophenolchlorhydrat, welches im Handel unter dem Namen Amidol eine bekannte Entwicklersubstanz darstellt, hat die Eigentümlichkeit, daß es mit Natriumsulfit ohne Alkalizusatz klar arbeitende, kräftige Entwickler gibt.

Loebel führte das käufliche Amidol durch Versetzen der sulfithaltigen Lösung dieser Substanz mit Natronlauge in das Phenolat:



über, wozu auf 1 Molekül Diamidophenolchlorhydrat:



3 Moleküle $NaOH$ benötigt werden, und zwar zwei zur Absättigung der beiden HCl-Gruppen, das dritte zur Phenolatbildung.

Er fand, daß man mit solchen Entwicklern ebenso gut schleierfreie Platten erzielen könne als mit dem Sulfit-Amidolentwickler. Dabei soll dieser Entwickler drei- bis viermal rascher entwickeln und weichere Bilder liefern als der gewöhnliche Amidolentwickler.

Ein Entwickler, welcher diesen Bedingungen entspricht, besteht nach den Angaben Loebels aus:

---

1) „Sur le developpement en solution alkaline avec les révélateurs fonctionnant habituellement en solution sulfitique" — „Revue des Sciences photographiques" 1904, S. 214 ff.

Digitized by Google

Wasser	1 Liter,
wasserfreies Natriumsulfit	3 g,
Amidol	5 „
Aetznatronlösung, einprozentig . . .	30 ccm.

Jeder Chemiker wird, wenn er diese Vorschrift liest, sofort erkennen, daß dieser Entwickler nicht der obigen Bedingung entspricht, nach welcher auf 1 Molekül Amidol (Diamidophenolchlorhydrat) 3 Moleküle Aetznatron zur Verwendung gelangen sollen, sondern daß derselbe viel zu wenig Aetznatronlösung enthält.

Nachdem nämlich das Molekulargewicht des Amidols:

$$C_6H_3\begin{cases} OH \\ NH_2HCl = 197 \\ NH_2HCl \end{cases}$$

jenes von 3 Molekülen $NaOH = 3 \times 40 = 120$ ist, erfordern 5 g Amidol zur Phenolatbildung 3,045 g $NaOH$ oder 304,5 ccm (abgerundet 300 ccm) einprozentige Natronlauge.

Ich stellte nun, nachdem ich diese Erwägungen gemacht hatte, eine größere Anzahl von Entwicklungsversuchen an, bei welchen ich im Scheinerschen Sensitometer bei Benzinkerzenlicht in 1 m Entfernung während einer Minute exponierte Trockenplatten der gleichen Provenienz und Empfindlichkeit unter genauer Berücksichtigung der Temperatur u. s. w. verwendete, und arbeitete anfangs mit käuflichen photographischen, später mit chemisch reinen Präparaten.

Zuerst wurde nach obiger Vorschrift ein Entwickler mit 300 statt 30 ccm einprozentiger Natronlauge hergestellt, aber statt eines guten Rapidentwicklers resultierte dabei eine tief dunkelblau gefärbte Flüssigkeit, welche sofort Schleierbildung bei den Platten hervorrief, daher als Entwickler unbrauchbar war.

Nachdem der Versuch mit absolut reinen Präparaten (Diamidophenolchlorhydrat und Aetznatron) unter Benutzung titrierter Lauge von genau ermitteltem Gehalte an $NaOH$ wiederholt worden war und dasselbe Resultat dabei erhalten wurde, untersuchte ich die Wirkung, welche ein successiver Zusatz von Natronlauge zum normalen Amidolentwickler (Amidol-Natriumsulfitlösung) bei der Hervorrufung des latenten Bildes zur Folge hat.

Diese Versuche wurden mit einer Sulfitmenge durchgeführt, welche derjenigen, die Loebel in der obigen Vorschrift angegeben hatte (abgerundet auf 10 g kristallisiertes Salz pro Liter Wasser), entsprach. Nachdem Loebel in einem

Digitized by Google

später von ihm veröffentlichten Artikel[1]) konstatierte, daß die erwähnte Vorschrift noch einen zweiten Druckfehler enthalte, daß es nämlich heißen sollte: 30 g wasserfreies Sulfit, statt 3 g, wiederholte ich die Versuche mit 60 g kristallisiertem (gleich 30 g wasserfreiem) Sulfit. Trotzdem erhielt ich bei Verwendung von 300 ccm einprozentiger Lauge pro Liter, also bei Phenolatbildung, schon nach 80 Sekunden Entwicklung stark verschleierte Negative, und der Entwickler war tief blau geworden. Selbst bei 200 ccm Natronlauge ließ die Klarheit noch viel zu wünschen übrig.

Ich kann also die Resultate meiner Versuche in folgendem zusammenfassen:

1. Mit der Steigerung des Aetznatrongehaltes findet auch innerhalb gewisser Grenzen eine Steigerung der Rapidität des betreffenden Entwicklers statt.

2. Der höchste Effekt wird dann erzielt, wenn der Entwickler so viel *NaOH* enthält, als zur Absättigung der beiden *HCl*-Gruppen nötig ist, so daß in demselben nur die freie Base zur Wirkung gelangt.

3. Der Zusatz von so viel *NaOH*, als nötig ist, die beiden *HCl*-Gruppen abzusättigen und Phenolatbildung herbeizuführen, bewirkt starke Schleierbildung, der Entwickler färbt sich tief blau und ist unbrauchbar.

Wie die von mir hierorts angestellten Versuche gezeigt haben, wird der beste praktische Effekt mit einem Amidolentwickler erzielt, welchem nur so viel *NaOH* zugesetzt wurde, als zur Absättigung einer *HCl*-Gruppe nötig ist.

Ein derartiger Entwickler wird z. B. nach folgender Vorschrift erhalten:

Wasser	900 ccm,
Natriumsulfit, kristallisiert	10—30 g,
Amidol	5 g,
einprozentige Natronlauge	100 ccm.

Derselbe arbeitet rapid, bleibt klar und gibt in der Tat weichere und zartere Negative als der gewöhnliche Amidolentwickler.

Aus dem Gesagten geht somit hervor, daß man durch Zusatz von Natronlauge zum gewöhnlichen Amiodolsulfitentwickler wohl brauchbare Rapidentwickler erzielen kann, daß aber auf keinen Fall so viel Natronlauge zugesetzt werden darf, daß Phenolatbildung eintritt: das Natriumdiamidophenolat ist daher zur Herstellung von Entwicklern unbrauchbar.

---

1) „Le Moniteur de la Photographie" 1905, S. 51.

Regeln und Tabellen zur Ermittlung der günstigsten Einstelldistanz.

Von Professor L. Pfaundler in Graz.

Noch vor wenigen Jahren war der reisende Amateur gezwungen, ein Stativ mitzunehmen, da Aufnahmen aus freier Hand nur bei direkter Sonnenbeleuchtung möglich waren. Er war daher in der Lage, auf der Mattscheibe einzustellen. Heute ist es infolge der Fortschritte in der Herstellung lichtstarker Objektive möglich geworden, in vielen Fällen des Stativs und der Mattscheibe zu entbehren. Die Handapparate besitzen dafür Sucher und Einstellskalen. Da der erstere nur für die Feststellung der Bildgrenzen dienlich ist, so muß die günstigste Einstelldistanz aus den durch Schätzung ermittelten Objektdistanzen berechnet werden. Außerdem ist dann zu

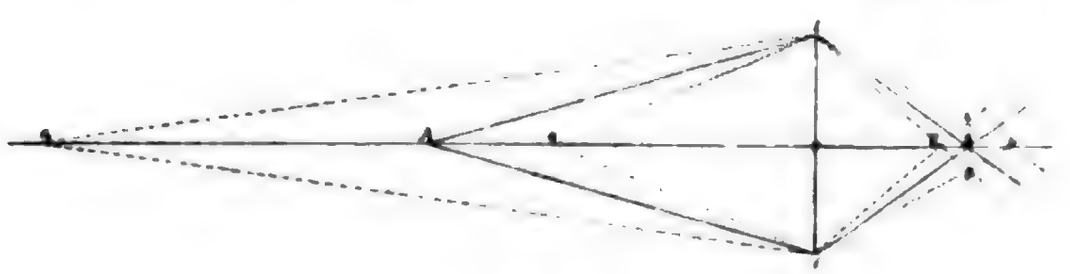


Fig. 19.

ermitteln, welche Abblendung nötig ist, um bei der günstigsten Einstelldistanz die eben noch ausreichende Schärfe zu erhalten, damit nicht durch überflüssig starkes Abblenden die Lichtstärke beeinträchtigt werde. Die verminderte Lichtstärke verlängert ja die Expositionsdauer und führt bei der Aufnahme aus freier Hand die Gefahr von Unschärfe durch unruhiges Halten herbei. Obwohl nun die Formeln für die Tiefe der Schärfe schon längst von Pizzighelli[1]) abgeleitet sind, so werden doch von den Amateuren die Regeln, die sich aus ihnen ergeben, nicht allgemein in verdienter Weise beachtet[2]). Es soll daher hier versucht werden, ihnen eine praktische Fassung zu geben, welche ihre Handhabung und ihre Festhaltung im Gedächtnis erleichtert.

In der beistehenden Fig. 19 bedeuten: ll' den freien Objektivdurchmesser, a und a' den nächstgelegenen und den entferntesten Punkt des Objekts, b und b' die zugehörigen

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1891, S. 238; Eders „Handbuch", Teil I Bd. 2, S. 243.

2) Für den speziellen Fall unendlich weiten Hintergrundes hat Ferd. Probst in „Lechners Mitt." 1904 die Regel in Erinnerung gebracht.

Bildpunkte. $\delta\delta'$ ist dann der Durchmesser des gemeinsamen Zerstreuungskreises der von a und a' ausgehenden Strahlen. Jede Annäherung des Objektivs an die in B aufgestellte Platte vergrößert den Zerstreuungskreis für a, jede Vergrößerung ihres Abstandes vergrößert den Zerstreuungskreis für a'. Die Schärfe ist daher die beste für die Bildweite oB. Die dieser Bildweite entsprechende Objektivweite oA ist demnach die günstigste Einstelldistanz. Es ist dies jene Distanz, bei deren Einstellung die Unschärfe auf die größte Nähe und die größte Ferne gleich verteilt ist. Für alle dazwischen liegenden Entfernungen ist die Unschärfe geringer, für die Distanz oA selbst am geringsten.

Es sind zwar Fälle möglich, wo es darauf ankommt, sei es den Vordergrund, sei es den Hintergrund oder irgend einen anderen Teil des Bildes auf Kosten der übrigen so scharf als möglich zu erhalten. Von diesen Fällen abgesehen, ist es im allgemeinen gewiß am zweckmäßigsten, auf jene Distanz oA einzustellen, bei welcher die Zerstreuungskreise den geringsten Durchmesser erreichen.

Bezeichnet man die Abstände oa und oa' mit a und a', ob und ob' mit b und b', oA und oB mit A und B, den Durchmesser $\delta\delta'$ mit δ, die Oeffnung des Objektivs ll' mit d, die Brennweite des Objektivs mit f, so ergeben sich nach einer leicht ausführbaren Rechnung die Ausdrücke:

$$\text{günstigste Einstelldistanz } A = \frac{2aa'}{a+a'} \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\text{größte vorkommende Unschärfe } \delta = d\,\frac{f(a'-a)}{2aa'-f(a+a')} \quad (2)$$

Aus diesen beiden allgemein gültigen Formeln folgen für den häufig eintretenden Spezialfall, daß die weiteste Distanz a' als unendlich groß angesehen werden kann, die beiden einfacheren Spezialformeln:

$$\text{günstigste Einstelldistanz } A = 2a \quad . \quad . \quad . \quad (1a)$$

$$\text{größte vorkommende Unschärfe } \delta = \frac{df}{2a-f} = \frac{df}{A-f} \quad (2a$$

Aus 1 und 1a ergeben sich für Objektive aller Brennweiten nachfolgende einfache, daher leicht im Gedächtnis zu behaltende Regeln zur Berechnung der günstigsten Einstelldistanz:

I. Regel (gültig, wenn Hintergrund nicht weit entfernt ist): Stelle auf eine Distanz ein, welche gleich ist dem doppelten Produkte des kleinsten und größten Abstandes, dividiert durch deren Summe.

Digitized by Google

II. Regel (gültig, wenn Hintergrund als unendlich weit anzusehen ist): Stelle auf eine Distanz ein gleich dem Doppelten des nächststehenden Punktes.

Beispiele:

Zu I. Straßenscene. Im Hintergrund eine Hausfront im Abstand von 20 m, im Vordergrund der nächste Mensch im Abstand von 5 m vom Apparat. Günstigste Einstelldistanz $A = 2\frac{5 \times 20}{5 + 20} = \frac{200}{25} = 8$ m [1]).

Zu II. Landschaft mit fernem Hintergrund, nächster Vordergrund 5 m vom Apparat. Günstigste Einstelldistanz $A = 2 \times 5 = 10$ m.

Damit ist der erste Teil der Aufgabe gelöst; es ist jetzt noch zu ermitteln, wie weit man abzublenden hat, damit die größte auf dem Bilde vorkommende Unschärfe die als zulässig anerkannte Grenze von $\delta = 0{,}1$ mm nicht überschreite. Hierzu hätte man aus den Formeln 2, bezw. 2a das d zu berechnen. Angenommen die Brennweite betrage $f = 120$ mm, so ergäbe sich im obigen Falle I:

$$d = \frac{2 \times 20000 \times 5000 - 120\,(20000 + 5000)}{10 \times 120\,(20000 - 5000)} = 10{,}9 \text{ mm};$$

im Falle II: $d = \frac{2 \times 5000 - 120}{10 \times 120} = 8{,}2$ mm.

Hat also das Objektiv bei voller Oeffnung einen freien Durchmesser = 15 mm (entsprechend $f/8$), so ist in beiden Fällen abzublenden. Die Lichtstärken werden dann, bei der vollen Oeffnung = 1, gesetzt

im Falle 1 $\frac{10{,}9^2}{15^2} = \frac{119}{225} =$ rund $\frac{1}{2}$,

im Falle 2 $\frac{8{,}2^2}{15^2} = \frac{67}{225} =$ rund $\frac{1}{3}$.

Die Expositionszeit ist demnach bei I zu verdoppeln, bei II zu verdreifachen.

Diese Rechnuug ist zwar nicht schwierig, kann aber doch nicht im Kopfe erledigt werden. Es muß also eine Tabelle für das Objektiv berechnet werden, und da ist es dann bequem, in dieselbe gleich auch die Ermittlung der Einstelldistanz aufzunehmen. Eine solche, für die meist gebrauchte Brennweite $f = 120$ mm berechnete Tabelle ist die folgende:

1) Viele Amateure würden in diesem Falle auf die mittlere Distanz 12,5 m einstellen. Dann würde aber bei gleicher Oeffnung merkliche Unschärfe eintreten. Beseitigt man diese Unschärfe durch kleinere Blende, so verlängert man die Expositionszeit und gibt dadurch wieder Anlaß zur Unschärfe infolge unruhigen Haltens.

Digitized by Google

Tabelle für günstigste Einstelldistanz und größten zulässigen Blendendurchmesser für Objektive von 120 mm Brennweite.

Abstand des nächsten Punktes a in Metern	Abstand des fernsten Punktes a' in Metern: ∞	30	20	15	10	8	6	5	4	3	
2	4,0	3,8	3,6	3,5	3,3	3,2	3,0	2,9	2,7	2,4	m
	3,2	3,5	3,6	3,7	4,0	4,3	4,8	5,3	6,4	9,5	mm
3	6,0	5,5	5,2	5,0	4,6	4,4	4,0	3,8	3,4		m
	4,9	5,4	5,7	6,1	6,7	7,8	9,7	12,1	19,3		mm
4	8,0	7,1	6,7	6,3	5,7	5,3	4,8	4,4			m
	6,6	7,6	8,2	8,9	10,9	13,1	19,5	32,4			mm
5	10,0	8,6	8,0	7,5	6,7	6,2	5,5				m
	8,2	9,9	10,9	12,2	16,4	21,8	49,0				mm
6	12,0	10,0	9,2	8,6	7,5	6,9					m
	9,9	12,3	14,1	16,3	27,3	39,2					mm
8	16,0	12,6	11,4	10,4	8,9						m
	13,2	18,0	22,1	28,0	65,7						mm
10	20,0	15,0	13,3	12,0							m
	16,6	24,8	33,0	48,7							mm
15	30,0	20,0	17,1								m
	25,1	55,1	102,5								mm
20	40,0	24,0									m
	33,2	99,7									mm
30	60,0										m
	50,0										mm

Diese Tabelle gibt in leichtverständlicher Weise für eine Reihe von Abständen des nächsten und fernsten Punktes in jedem Quadrate oben die günstigste Einstelldistanz in Metern und darunter den größten zulässigen Oeffnungsdurchmesser in Millimetern. Da aber die Blenden meist so eingerichtet sind, daß die volle Oeffnung mit 6, die der halben Lichtstärke mit 12, die mit $^1/_4$ Lichtstärke mit 24 u. s. w. bezeichnet sind,

und es bequem ist, die relative Expositionszeit auch gleich aus der Tafel zu entnehmen, so dürfte die folgende Anordnung die praktisch bequemste sein [1]):

Tabelle für günstigste Einstelldistanz, Blendennummer und relative Expositionszeit für Objektive von 120 mm Brennweite.

Kleinster Abstand in Metern = a	Größter Abstand in Metern = a'									
	∞	30	20	15	10	8	6	5	4	3
2	4,0 192 32	3,8 96 16	3,6 96 16	3,5 96 16	3,3 96 16	3,2 96 16	3,0 96 16	2,9 96 16	2,7 48 8	2,4 24 4
3	6,0 96 16	5,5 96 16	5,2 48 8	5,0 48 8	4,6 48 8	4,4 24 4	4,0 24 4	3,8 12 2	3,4 6 1	
4	8,0 48 8	7,1 24 4	6,7 24 4	6,3 24 4	5,7 24 4	5,3 12 2	4,8 6 1	4,4 6 1		
5	10,0 24 4	8,6 24 4	8,0 24 4	7,5 12 2	6,7 6 1	6,2 6 1	5,5 6 1			
6	12,0 24 4	10,0 12 2	9,2 12 2	8,6 6 1	7,5 6 1	6,9 6 1				
8	16,0 12 2	12,6 6 1	11,4 6 1	10,4 6 1	8,9 6 1					
10	20,0 6 1	15,0 6 1	13,3 6 1	12,0 6 1						
15	30,0 6 1	20,0 6 1	17,1 6 1							
20	40,0 6 1	24,0 6 1								
30	60,0 6 1									

Gebrauchsanweisung:

Suche den größten Abstand des Objekts in der obersten Horizontalreihe, den kleinsten Abstand in der ersten Vertikalreihe, wo diese Reihen sich kreuzen steht im Quadrate oben die günstigste Einstelldistanz, links unten die Blendennummer, rechts unten die relative Expositionszeit, jene bei voller Oeffnung (Blende 6) = 1 gesetzt.

1) Wir teilen trotzdem die Tabelle 1 auch mit, weil aus derselben im Fall einer anderen Abstufung der Blendenöffnungen eine entsprechende Tabelle 2 berechnet werden kann.

Digitized by Google

Die Benutzung dieser Tabelle nach der beigegebenen Gebrauchsanweisung setzt nur voraus, daß der Benutzer über die richtige Expositionszeit bei voller Oeffnung unter den gegebenen Lichtverhältnissen für sein Objektiv und die angewendete Plattensorte anderweitig unterrichtet sei. Er braucht dann nur diese Zeit mit der relativen Expositionszeit zu multiplizieren.

Man ersieht aus der Tabelle sofort die mit einer stärkeren Linie abgesonderte Region der Fälle, in welchen mit voller Oeffnung gearbeitet werden kann. Für Objektive anderer Brennweiten gelten nur die oberen Zahlen (Einstelldistanzen) dieser Tabelle, die unteren Zahlen müssen extra berechnet werden, wozu die Formel 2 zu benutzen ist.

Etwas über „Citochromie".

Von C. Kampmann in Wien.

Ueber dieses so benannte Vierfarbendruckverfahren wurde in diesem „Jahrbuch" wiederholt berichtet, und kommen in letzter Zeit sehr beachtenswerte Druckresultate, sowie neue technische Details über das durch mehrfache Patente geschützte Verfahren in die Oeffentlichkeit. Das von Dr. Albert aufgestellte System besteht darin, daß die Zerlegung des Originals in eine sogen. Kontourplatte (Schwarzplatte) und in Koloritplatten auf photomechanischem Wege ermöglicht wird.

Der Vorgang bei der Herstellung von Citochromie-Farbendrucken ist ein ganz anderer, als bei den gewöhnlichen Drei- und Vierfarbendruckverfahren, und im Gegensatz zu diesen sind demnach auch in den einzelnen Citochromiefarbplatten, die den Dunkeltönen und Schwärzen eines Originals entsprechenden Partieen, zunächst in mechanischer Weise aufgehellt, und zwar zu dem Zwecke, um durch Verminderung der gemeinsamen Druckflächen günstigere Bedingungen für den nassen, momentanen Zusammendruck zu schaffen.

Mit dieser Ausschaltung der Dunkeltöne aus den Farbplatten, die durch die D. R.-P. Nr. 101379, 116538 und 154532 geschützt ist, können gleichzeitig die, die Leuchtkraft und Sättigung der reinen Farben schädigenden Komplementärfarben aus den diesbezüglichen Druckplatten eliminiert werden, und zwar mittels ein und desselben technischen Vorganges;

Digitized by Google

hierdurch wird zunächst die sonst nötige manuelle Retouche der Platten vermindert, was sowohl eine kürzere Herstellungszeit, als auch eine höhere Qualität der künstlerischen Wiedergabe gewährleistet.

Die mit diesem Farbenreinigungsprozeß gleichzeitig Hand in Hand gehende Aufhellung aller Dunkelpartieen des Originals in den Farbplatten macht aber die Wiederhinzufügung der ausgeschalteten Dunkeltöne durch eine Schwarzplatte nötig.

Diese vierte Platte ist aber nicht, wie beim Vierfarbendruckprozeß, etwas willkürlich Hinzugefügtes, sondern gibt dem Bilde nur so viel Dunkelheit wieder, als vorher zum Zwecke des nassen Zusammendruckes aus den Platten herausgenommen wurde. Die Schwarzplatte bildet daher mit diesen Citochromplatten ein organisches Ganzes.

Der Deutschen Reichs-Patentschrift (Nr. 116538, Kl. 57a) zufolge kann die Schwarzplatte entweder auf manuell zeichnerische Weise hergestellt werden, oder sie kann basieren auf einem eigens hierzu angefertigten Negativ, oder auch auf einem Negativ, welches gewonnen wird durch eine entsprechende Kombination der bereits vorhandenen Monochromdrucknegative und Supplementpositive. Es ist in diesem Falle sogar möglich, die identischen Mengen von Schwarz und Grau, die durch die Korrektur mit den komplementären Supplementen positiven Charakters aus den Negativen eliminiert wurden, durch die Schwarzplatte wieder hinzuzufügen.

Ein solches Schwarzweißnegativ kann beispielsweise hergestellt werden, indem man die Kopie eines korrigierten Negativs mit dem gleichnamigen unkorrigierten Negativ zu einer Kopiermatrize kombiniert.

Durch die Hinweglassung dieser Schwarzplatte können, wie Dr. Albert in seiner Patentschrift sagt, namentlich bei Reproduktionen nach Naturobjekten sehr eigenartige und interessante Farbeneffekte erzielt werden.

Die Farbenkorrektur mit komplementären Supplementen eignet sich in gleicher Weise auch für Zweifarbendruck, wenn z. B. ein Original in seine kalten und warmen Töne zerlegt werden soll, wobei die Korrektur unter Umständen nur an einem Negativ angewendet zu werden braucht, während das andere, mit einer tiefen Farbe zu druckende, zugleich die Aufgabe der Schwarzplatte übernehmen würde. Diese Farbenkorrektur könnte mit dem gleichen Erfolg angewendet werden für einen Fünffarbendruck, wenn als Farben für die Monochromdrucke z. B. Rot, Gelb, Grün und Violett gewählt würden, wozu eventuell dann noch die Ergänzungsschwarzplatte hinzutreten würde.

Auch bei der Umwandlung eines farblosen Originals in eine farbige Reproduktion ist dieses Verfahren anwendbar, indem man von diesem Original zuerst eine Reproduktion in Schwarzweiß herstellt und dann in gleicher Größe durch Künstlerhand ein Kolorit-Original schafft, welches mehr einer Farbenskizze gleicht und keine Rücksicht auf die Details der Zeichnung zu nehmen braucht, da dieselben ja in der Schwarzplatte enthalten sind.

Von diesem Kolorit-Original wird nun mittels eines photochromatischen Verfahrens in Verbindung mit der Farbenkorrektur eine Reproduktion hergestellt, und da gleichzeitig mit der Korrektur eine Entschwärzung der Tiefen Hand in Hand geht, ist für die Hinzufügung der obigen Schwarzdruckplatte Platz geschaffen.

Die Aufnahmen werden mit Dr. Alberts Kollodiumemulsion, unter Anwendung von Spezialfiltern, die einer besonders drastischen Trennung der Farben förderlich sind, hergestellt; aber sie sind gewöhnliche Halbtonaufnahmen, d. h. sie werden ohne Verwendung eines Rasters gemacht. Der zwingende Grund hierfür ist, daß die im Citochromieverfahren nötige Ausschaltung der Dunkeltöne am zweckentsprechendsten auf den Negativen vorgenommen wird durch Uebertragung eines Positivs auf das Negativ, wozu selbstredend die Verwendung von rastrierten Negativen ausgeschlossen ist. Um den weiten Weg der Herstellung von vier Diapositiven und hiernach rastrierten Negativen zu vermeiden, wurde von Dr. Albert der Weg eingeschlagen, ohne Zwischenglied direkt vom Negativ durch einen Raster auf eine zweckentsprechend präparierte Metallplatte zu kopieren. Die hierzu nötige Kopierrastermaschine (D. R.-P. Nr. 75783, Kl. 57, vom 21. April 1893), auf der mit einer Lampe gleichzeitig auf vier Kopierpressen die vier Negative kopiert werden, zerlegt die Halbtöne des Negativs auf der Kopie der Metallplatte in Striche und Linien dadurch, daß die ganzen Kopierrahmen nach mathematisch bestimmten exakten Ausmaßen nach verschiedenen Richtungen schwingende Bewegungen zur Lichtquelle hin ausführen.

Die Größe des Winkels dieser Bewegungen hängt ab von der Entfernung der Lichtquellen vom Raster, von der Stärke der in Betracht kommenden Glasdicke, vom harten oder weichen Charakter des Negativs. Diese verschiedenen Winkel der Schaukelung des Kopierrahmens bilden vollkommene Analogieen mit den verschiedenen Größen der Blenden bei der photographischen Rasteraufnahme, je nach Reduktion, Rasterentfernung und Bildcharakter.

Digitized by Google

Dr. Albert erklärt in seiner Patentschrift zunächst den Vorgang bei der Herstellung eines gewöhnlichen Rasternegativs durch die Eigenschaft der Silbersalze, entsprechend den einwirkenden Lichtintensitäten zu solarisieren, d. h. den Lichteindruck seitlich zu erweitern.

Der Mangel des Solarisationsvermögens, sagt Dr. Albert weiter, bei den gewöhnlich für Kopierzwecke benutzten lichtempfindlichen Harzen, dem Chromalbumin, der Chromgelatine und dergl., schließt die Möglichkeit aus, durch unmittelbares Kopieren von Halbtonnegativen unter Anwendung der gewöhnlichen Raster die Töne in Punkte und Linien so zu zerlegen, wie dies durch die photographische Aufnahme in der eben angedeuteten Weise infolge der Solarisation der Silbersalze möglich ist. Diese Tonabstufungen lassen sich indessen auch beim Kopieren unter Benutzung nicht solarisierender Körper als lichtempfindliche Schicht auf mechanischem Wege erreichen, und zwar durch systematische Aenderung des Winkels, welchen Raster und die nicht unmittelbar am Raster anliegende, sondern in einer gewissen Entfernung von demselben befindliche lichtempfindliche Schicht mit den einfallenden Lichtstrahlen bilden. Man kann hierbei in verschiedener Weise verfahren, indem man entweder zunächst den Raster auf der lichtempfindlichen Schicht abkopiert, also die lichtempfindliche Schicht mit dem vor derselben wie ein Negativ angeordneten Raster eine gewisse Zeit lang den Lichtstrahlen aussetzt (vorkopiert) und dann das Halbtonnegativ auf der so vorbereiteten lichtempfindlichen Schicht kopiert (auskopiert), oder indem man umgekehrt zunächst das Halbtonnegativ und dann den Raster kopiert, oder indem man endlich beides, Halbtonnegativ und Raster, gleichzeitig kopiert.

Dr. Albert faßt das Wesentliche dieses Verfahrens in folgenden Patentanspruch zusammen: Herstellung von Autotypieen durch Kopieren von Halbtonnegativen auf nicht stark solarisierenden, lichtempfindlichen Schichten, dadurch gekennzeichnet, daß man entweder vor, bei oder nach dem Kopieren des Negativs das Licht durch einen in geringer Entfernung von der lichtempfindlichen Schicht angebrachten Raster unter verschiedenen Winkeln einfallen läßt, oder dabei den Winkel, unter welchem dasselbe einfällt, verändert.

Im Anschlusse hieran muß auch des photographischen Mehrfarbendruckverfahrens von J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig Erwähnung getan werden, auf welches die Genannten in Kl. 57d, Nr. 152799 vom 7. September 1901 ein Reichspatent erhielten.

Dasselbe bezweckt ebenfalls die Korrektur der Teilnegative, bezw. der Druckplatten, auf photomechanischem Wege und die nach diesem Verfahren hergestellten Vierfarbendrucke sollen brillante, den Farben des Originals entsprechende Töne zeigen, und der Druck der Platten kann, ohne das zeitraubende „Einziehen" abwarten zu müssen, auch ununterbrochen auf der Schnellpresse erfolgen.

Im Detail gestaltet sich dieses Verfahren wie folgt: Nachdem das entsprechend sensibilisierte Teilnegativ durch einen zur Druckfarbe komplementären Lichtfilter aufgenommen ist, wird es vor dem Hervorrufen mit einem besonders hierzu hergestellten Korrektur-Negativ überdeckt und einer gleichmäßig auf alle Teile des Negativs einwirkenden Lichtquelle, etwa einer elektrischen Glühlampe, je nach der Dichte des Korrektur-Negativs länger oder kürzer ausgesetzt. Diese Korrektur-Negative werden nach dem Original unter Verwendung geeignet sensibilisierter Platten und mit entsprechenden Lichtfiltern derartig aufgenommen, daß sie in allen den zur Druckfarbe des jeweiligen Teilnegativs komplementären, sowie in den den Schwärzen des Originals entsprechenden Stellen möglichst vollkommen klar sind, dagegen in den der Druckfarbe entsprechenden Stellen des Originals möglichst vollkommen gedeckt sind. Nach der eben erwähnten zweiten Belichtung wird die Hervorrufung der auf dem Teilnegativ nacheinander hervorgerufenen Bildeindrücke vorgenommen. Das Ergebnis ist nun folgendes: Die den Schwärzen des Originals entsprechenden Stellen des Teilnegativs haben bei der zuerst erwähnten Exposition keinen Lichteindruck erhalten und würden bei dem Entwickeln glasklar erscheinen. Die nach diesem Negativ hergestellte Druckplatte würde in den schwarzen Stellen volle Metallflächen zeigen und würde mithin zu der von der Schwarzplatte gelieferten Druckfarbe die jeweilige Farbe in voller Stärke hinzudrucken, was aus den eingangs erwähnten Gründen als schädlich zu erachten ist und vermieden werden soll. Diesem Uebelstand wird durch die bereits angegebene weitere Belichtung unter Schutz des Korrektur-Negativs abgeholfen. Da in diesem die den Schwärzen des Originals entsprechenden Stellen glasklar sind, erhalten die darunter befindlichen Stellen des Teilnegativs eine Einwirkung des Lichtes, die so lange stattfinden muß, daß bei der später vorgenommenen Entwicklung diese Stellen ganz gedeckt erscheinen. Eine nach diesem korrigierten Negativ hergestellte Druckplatte zeigt dann keine vollen, sondern ganz fehlende Druckflächen in den Schwärzen, und die von der Schwarzplatte an diesen Stellen abgegebene

Digitized by Google

Druckfarbe erscheint in ihrer vollen Reinheit auf dem Druck. In derselben Weise werden die zur jeweiligen Druckfarbe komplementären Stellen des Teilnegativs mit vollkommener Deckung versehen, da diese Stellen im Korrektur-Negativ ebenfalls nahezu klar sind und bei der zweiten Belichtung genügend Licht bekommen, um sich bei dem Entwickeln des Teilnegativs zu decken. Die zur Druckfarbe komplementäre Farbe wird hierdurch aus der Druckfarbe gleichzeitig auf photomechanischem Wege ausgeschaltet. Nun bleibt noch übrig, die der jeweiligen Druckfarbe gleichgefärbten entsprechenden Stellen des Teilnegativs zu untersuchen. Diese sind, wie oben angegeben, in dem Korrektur-Negativ vollkommen gedeckt; die Nachbelichtung kann demnach in den darunter befindlichen Stellen des Teilnegativs nicht einwirken, und da diese Stellen auch bei der ersten Belichtung durch entsprechende Sensibilisierung der Platte und durch Verwendung eines geeigneten Lichtfilters keinen Eindruck empfangen haben, werden sie nach der Entwicklung, der Verwendung als Teilnegativ entsprechend, vollkommen klar erscheinen und deshalb in der Druckplatte richtig ausdrucken.

Bei dem Verfahren von Schelter & Giesecke wird somit zu diesem Zwecke das Teilnegativ in irgend einem Stadium seiner Herstellung, aber stets vor der Entwicklung, unter einem Korrektur-Negativ belichtet, auf welchem die den Schwärzen und den für das Teilnegativ verwendeten Filterfarben entsprechenden Stellen des Originals möglichst klar, dagegen die der Druckfarbe, für welche das Teilnegativ bestimmt ist, entsprechenden Stellen möglichst gedeckt sind.

Das letzte Wort über den Halbton.

Von William Gamble in London[1]).

Ich bin oftmals gefragt worden, ob es möglich ist, den Halbtonprozeß noch zu irgend welchen Entwicklungen zu führen. Der Prozeß erscheint in seinen Resultaten so vollkommen und in seiner Methode so scharf und einfach, daß es schwierig ist, herauszufinden, was weiteres geschehen kann. Ich stimme jedoch keineswegs damit überein, daß das letzte Wort über ihn schon gesprochen ist. Tatsächlich ist sehr wenig experi-

1) Nach „Brit. Journ. Phot. Alm." 1905, S. 848.

Digitized by Google

mentelle Arbeit über den Halbtonprozeß in neuester Zeit ausgeführt. Die Leute des Handels sind zufrieden gewesen, die Sache im guten gehen zu lassen, und nach dem harten Kampf, den sie geführt haben, um die Dinge dahin zu bringen, daß sie mit den heutigen niederen Preisen bezahlt werden, hatten sie wenig Lust, einen Versuch zu machen, um den einmal beschrittenen Weg auszubauen. Diejenigen, welche Zeit und Neigung für experimentelle Arbeit in dem Verfahren haben, haben in letzter Zeit ihre ganze Aufmerksamkeit auf das Dreifarbendruck-Verfahren gelenkt, indem sie weiter ihre Anstrengungen richteten auf die Frage der Farbenfilter unter Vernachlässigung einer gleichfalls bedeutenden Beachtung, nämlich des Einflusses der liniierten Rasterplatte auf das farbige Bild. Erst in letzter Zeit haben einige wenige, weit ausblickende Arbeiter angefangen, einzusehen, daß ein vervollkommneteres Ergebnis bei den Dreifarbenplatten durch feineres Liniieren derselben erreicht wird, und wo früher 150 Linien Gebrauch waren, hat man jetzt die Neigung, auf 175 Linien hinaufzugreifen.

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Stufenskala bedeutend durch das Liniieren beeinflußt wird. Mit rohen Rasterplatten kann man bekanntlich hohe harte Kontraste herausbringen, während feine Platten auf Flachheit und Weichheit abzielen, obgleich sie mehr Detail bieten. Der Halbtonarbeiter jedoch kümmert sich nicht groß um Flachheit, da der Feinätzer leicht im stande ist, diese durch wiederholtes Aetzen zu erzielen.

Bei der wachsenden guten Ware der heutigen Buchdruckereiprodukte ist es möglich, Abdrücke von Platten zu erhalten, von denen man vor einigen Jahren überhaupt keine Abzüge erhalten konnte, und eine Platte mit 400 Linien ist heute kein Wunderding mehr, obgleich man sie nicht oft zu sehen bekommt. Photographen und Drucker solchen Verfahrens scheinen zu sehr Furcht vor feinen Linien zu haben, und 200 Linien ist heute die Grenze ihres Könnens. Meiner Meinung nach ist jedoch das letzte Wort über die Halbton-Arbeit noch nicht gesprochen, ehe nicht Platten mit 500 Linien und mehr noch auf den Zoll benutzt werden, so daß die Wirkung, welche die Platte mit ihren Linien ausübt, gänzlich verschwinden wird und ein Resultat erzielt wird, welches den gleichmäßigen Farben des Photographen gleichkommt. Die herrschende Meinung, daß Rasterplatten mit solch feiner Liniierung wie 400 Linien unter gewöhnlichen Verhältnissen zu drucken unmöglich sei, ist ganz fehlerhaft. In mehreren Fällen, welche ich beobachtet habe, erwuchsen aus der Ver-

Digitized by Google

wendung solcher Platten keine größeren Schwierigkeiten, als wenn man eine Rasterplatte mit 175 Linien angewendet hätte. Ich würde gern einmal den Versuch gemacht sehen, die Platte mit 400 Linien für den Dreifarbendruck anzuwenden; wenn ich mich nicht irren sollte, würde derselbe einen bewundernswerten Fortschritt für die Ergebnisse des heutigen Dreifarbendrucks bedeuten.

Abweichend von der Neigung für die Anwendung feinerer Liniierung ist die starke Wiederverwendung von Halbtonclichés mittels gröberer Liniierung für Zeitungsbilder. Raster mit 50 bis 85 Linien werden verwendet und die Resultate sind außerordentlich gute. Das ist zweifellos einer geschickteren Handhabung der Platte, als man vor einigen Jahren auf sie verwendete, zu danken, da man Halbtonätzuugen für Tageszeitungen versuchte und als einen Mißerfolg bezeichnete. Ein weiterer Grund, warum die Idee der Anwendung von Platten mit gröberer Liniierung für Zeitungsbilder jetzt glücklicher ausfällt, ist vielleicht auch darin zu suchen, daß das Stereotypieren und Drucken der Tageszeitungen sich ganz erheblich verbessert hat. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß wir in der unmittelbaren nächsten Zeit Halbtonarbeit in mehr und mehr sich ausbreitender Weise beobachten werden. Es ist der ideale Fortschritt der raschen Illustration öffentlicher Ereignisse bei der direkten Durchführung, mit der das Negativ vom Photographen ohne die Mittelsperson eines Künstlers ausgeführt werden kann, und bei dem schnellen Aetzen, welches aus der Flachheit der Halbtonplatte möglich ist und die rasche Herstellung der Platten ermöglicht.

Ich neige der Ansicht zu, zu glauben, daß auf dem Wege der Herstellung des Halbtonnegativs nach einer Transparent-Aufnahme mittels Kontakt von dem ursprünglichen Negativ sich noch mehr schaffen ließe, als von einem Abzug, wie es jetzt geschieht. Noch aussichtsvoller würde der Plan sein, ein Halbtonpositiv durch Benutzung einer Transparentkamera zu erzielen. Allerdings würde dies einen Negativabdruck auf der Zink- oder Kupferplatte liefern, der sich jedoch in ein Positiv mittels des leichten Verfahrens der Umkehrung verwandeln ließe, wie es gegenwärtig häufig angewendet wird, um weiße Buchstaben auf schwarzem Grunde zu erzeugen. Allgemein gesprochen besteht dies Verfahren in der Entwicklung der Linien und Punkte auf klarem Zink, worauf eine Färbung oder ein Ueberziehen mit einem Firnis über die ganze Fläche erfolgt; darauf wird der Grund mittels eines Lösungsmittels gereinigt, welches den Firnis nicht angreift, der auf dem vorher bloßen Metall sitzt. Bei diesem Vorgang treten die Farben-

Digitized by Google

linien oder Punkte stark auf dem Metall an den Stellen auf, die vorher weiß entwickelt worden waren. Der Gewinn eines solchen Verfahrens würde darin liegen, daß der Zeitungsphotograph seine Platten und Films ausnutzen, sie entwickeln und noch in nassem Zustande in die Transparentkamera würde bringen können, damit sie als Halbtonpositiv abgezogen würden. Es würde so keine Zeit beim Trocknen des Negativs und dem Druck des Abzugs erfolgen, und außerdem würde der Vorzug erzielt, welcher stets auftritt, wenn man Zwischenprozesse ausschaltet.

Dies legt mir nahe, daß man noch einen Schritt weiter gehen und die Prozeßkamera überhaupt beseitigen könnte wegen der zu erzielenden Geschwindigkeit und direkten Auf-

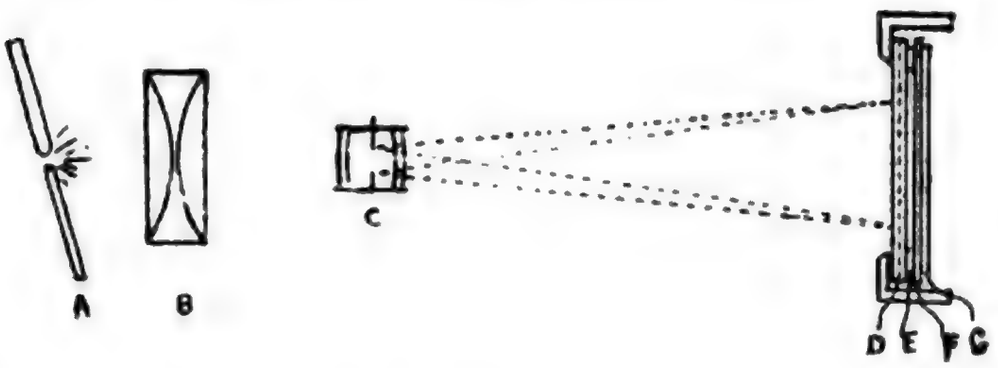


Fig. 20. *A* Bogenlampe; *B* Kondensatorlinse; *C* Projektionslinse und Diaphragma; *D* liniierte Platte; *E* Trennung; *F* Positiv oder Negativ; *G* lichtempfindliche Platte.

nahme, welche für den Zeitungsdruck so wesentlich ist. Es läßt sich dies durchführen durch Annahme eines Verfahrens, welches bereits 1895 von meinem Freunde J. A. C. Branfill vorgeschlagen wurde, das jedoch, soviel ich mich erinnere, nie im Gebrauch gewesen ist, obgleich Branfill selbst hier sehr gute Resultate dieses Verfahrens gezeigt hat. Man wird die Anordnung des Apparates leicht aus (Fig. 20) verstehen.

Das Licht, die Kondensatorlinse und die Linse sind in einer gewöhnlichen Vergrößerungskamera enthalten, und der einzige Unterschied gegen die gewöhnliche Anordnung für das Vergrößern besteht darin, daß man eine Blende mit quadratischer Oeffnung in die Linse einstellt, wobei das Quadrat unter 45 Grad gegen die Plattenlinien gestellt wird. Der Apparat rechts auf dem Diagramm besteht aus einem schachtelartigen Preßrahmen. Zunächst wird die liniierte Rasterplatte in ihn gebracht, darauf Pappstreifen, um der Platten-

Digitized by Google

entfernung entsprechende Trennung zu schaffen; weiter ein dünnes Positiv oder Negativ; endlich die lichtempfindliche Platte, die entweder eine Metallplatte oder Photolitho-Uebertragungspapier oder Kohlepapier sein kann. Natürlich muß das Licht sehr kräftig sein, keinesfalls schwächer als elektrisches Bogenlicht, wenn man diese Methode nicht bloß zur Herstellung von Trockenplatten-Negativen benutzen will.

Das Prinzip dieser Methode ist genau dasselbe wie dasjenige der Herstellung des Halbtonnegativs in der Kamera. Die Größe der Blende, die Entfernung der Linse von der lichtempfindlichen Platte und die Entfernung der Rasterplatte werden genau nach denselben Regeln angeordnet uud können in den Tafeln der Plattenentfernungen gefunden werden, welche für die Benutzung bei der Arbeit der Halbtonphotographen veröffentlicht werden.

Die Anwendung der Laterna- und quadratischen Blende dient dazu, einen Lichtpunkt zu liefern, so daß jede Oeffnung auf der Kreuzlinien-Platte, jede Wirkung als Nadelloch-Linse sich photographisch auf der lichtempfindlichen Fläche als undurchsichtiger Fleck abbilden kann. Eine interessante Tatsache in dieser Verbindung besteht darin, daß, wenn man die Zahl der Oeffnungen in der Blende vermehrt oder, mit anderen Worten, die Zahl der Lichtpunkte, man unter der Voraussetzung, daß der Raum der Löcher in einem geeigneten Verhältnis zu dem Raum zwischen den Rasterlinien-Platten steht, die Exposition um $^1/_2$ für zwei Oeffnungen, um $^1/_3$ für drei Oeffnungen u. s. w. vermindern kann. Natürlich bildet das Gebiet der Linsenfläche eine Grenze für die Zahl der Oeffnungen, und wenn die Oeffnungen klein gemacht werden, wird die Apertur durch den *F*-Wert jeder einzelnen Apertur bestimmt.

Beiläufig kann ich hier meine Ansicht mitteilen, daß ein kürzlich dem Dr. E. Albert in München patentiertes Verfahren für die Herstellung von Halbtonplatten für Farbendruck ohne Hilfe einer Kamera auf demselben Prinzip wie die Branfillsche Idee beruht, abgesehen von dem Prinzip der multiplen Blenden.

Diese Frage der multiplen Blenden hat eine recht wichtige Bedeutung für die Zukunft des Halbtons, und der einzige Photograph, welcher diese Bedeutung voll erfaßt hat, ist U. Ray in Calcutta. Derselbe hat diese Frage mit mathematischer Genauigkeit behandelt, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß er binnen kurzem eine Abhandlung über diesen Gegenstand veröffentlichen wird. Es ist natürlich wichtig, zur Bestimmung der Maximalwirkung, daß die Raster-

Digitized by Google

plattenentfernung ganz genau so bestimmt wird, daß die Bilder jeder einzelnen Apertur in der multiplen Blende auf der lichtempfindlichen Fläche zusammenfallen.

Ray macht den Weg des operierenden Photographen in dieser Hinsicht leichter durch Angabe eines mechanischen Indikators für die Rasterplattenentfernung, der in einiger Beziehung einem Pantograph ähnlich ist, welcher eine Spitze relativ nach der Oeffnung und dem Schließen der Kamera-Extension bewegt.

Ein anderer Weg, die Halbton-Rasterplatte in Verbindung mit der Vergrößerungslaterne zu benutzen, besteht darin, daß zunächst das Positiv in der gewöhnlichen Gleitkassette in die

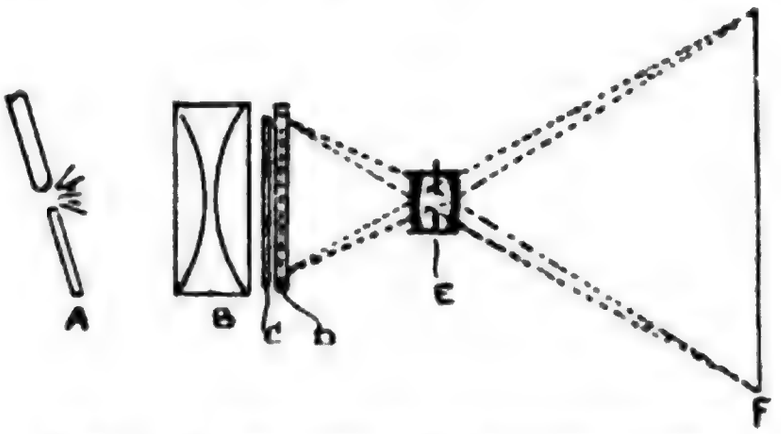


Fig. 21. *A* Bogenlampe; *B* Kondensatorlinse; *C* Positiv; *D* liniierte Rasterplatte; *E* Projektionslinse und Blende; *F* lichtempfindliche Platte.

Laterne (Fig. 21) gebracht wird, jedoch mit solcher Trennung, wie sie durch die Bedingungen der Rasterplattenentfernung erforderlich ist, und eine quadratische Oeffnung in der Linse anzubringen; darauf wird das Bild in vergrößertem Umfang auf die lichtempfindliche Platte projiziert. Diese Methode ist besonders für große Anschlagzettel anwendbar, ein Feld, in welchem große Aussichten für die Halbtonprozesse sich bieten.

Eine andere Methode, große Anschlagzettel herzustellen, beruht darauf, daß man eine Rasterplatte mit gekreuzten Linien vor einem dünnen Positiv aufstellt und das letztere durch starkes reflektiertes Licht beleuchtet (Fig. 22).

Ein vergrößertes Bild kann dann in einem Dunkelzimmer mittels einer guten Kameralinse projiziert werden. Auf diese Weise vergrößerte Negative auf nassen Platten bis zu 60 × 40 Zoll werden, soviel ich weiß, mit großem Erfolg hergestellt, und von ihnen werden äußerst wirkungsvolle lithographische Anschlagzettel erzielt.

Digitized by Google

Diese Methode ist tatsächlich das Verfahren der Gigantographie, welches vor nicht langer Zeit patentiert wurde; jedoch ist mir nicht klar, wie man ein solches Patent rechtfertigen könnte, denn wenn ich nicht irre, war dies Verfahren genau der Weg, auf dem Meisenbach seine ersten Halbtonarbeiten herstellte, und viele andere haben ähnliche Verfahren beschrieben.

Ich wende mich jetzt noch zu einer anderen neuen Phase des Halbtonverfahrens. Es mag erwähnt sein, daß dieses

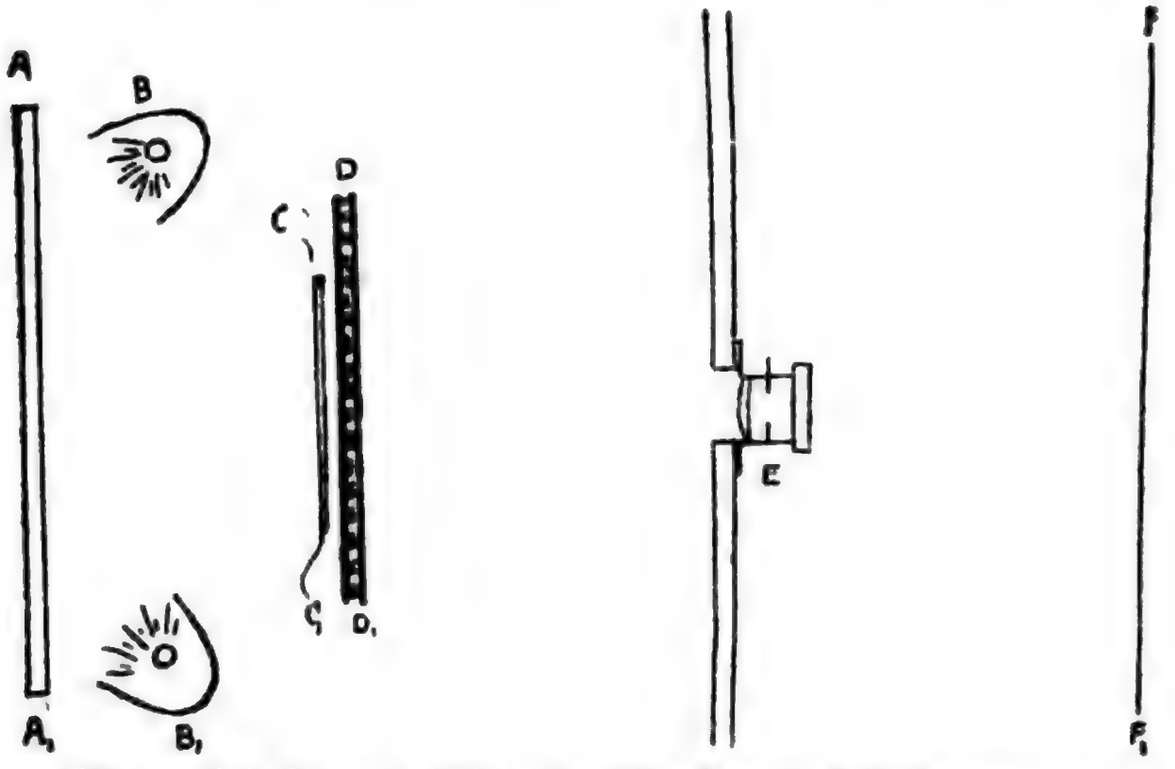


Fig. 22. AA_1 Pappe, bedeckt mit weißem Papier; BB_1 Bogenlampe; CC_1 Positiv; DD_1 Rasterplatte; E Projektionslinse in der Mauer des Dunkelzimmers; FF_1 lichtempfindliche Fläche.

Verfahren wohl als die Frage des besten Winkels für die Kreuzung der Rasterplattenlinien angesehen werden könnte, welche ohne Widerspruch unter 90 Grad liegen, während die Linien unter 45 Grad gegen die Seiten der Platte verlaufen. Jedoch tritt hierbei zu Tage, wie der Halbtonphotograph sich in etwas verrennen kann und darin beharrt, indem er etwas als richtig annimmt, weil „jedermann so sagt" oder „jedermann es benutzt". Für einen erfindungsreichen Experimentator bleibt noch ein Schlupfloch offen, um sich einen Prozeß des Liniierens der Rasterplatte patentieren zu lassen, mit der Linienkreuzung unter 60 Grad, wie dies Fig. 23 zeigt.

Diese Idee wurde zuerst von U. Ray beschrieben; Arthur Schulze in St. Petersburg kam ihm jedoch zuvor, indem er

Digitized by Google

auf dieselbe im letzten Jahre Patente in Deutschland und Amerika genommen, welche ihr eine ganz ähnliche, wenn auch weit größere Wirkung als die Platte mit der Kerbung, wie sie Ilk nach den Proben benutzen kann, die ich gesehen habe, zuschreiben. Ich möchte nicht behaupten, daß auf diesen Patenten mit Bezeichnung der Platte als eine den Schwitzwasser-Tonnen ähnliche darin, daß sie eine Bewegung des Wassers an der Innenwandung oder rund um Kühlen und Heizen

Fig. 10.

Fig. 11.

eine gleichartige Tendenz haben, die Ilk'sche Platte nicht die Anwendung eines solchen Prinzipes auf die Verwendung analytischer Reaktion zu möglichen Zwecken, wie Ilk's Kammerplatte in einer Hinsicht sie ist, verhindern würden, wenn sie überhaupt wirksam wären, was sie nicht sind, weil

diese auf die Kammerplatten nicht anwendbar Wirkungen sind.

Nach meiner Meinung wird man aus dem vorstehenden kurzen Bericht über Feuerlöschmittel ersehen, daß keines wegs jede neue Idee, die sich in einer der Feuerlöschen Patentschriften findet, auch eine gute ist, und daß nicht jede Idee, die sich in einer Patentschrift findet, auch eine gute Idee ist.

Neue Chromatographenröhren.

Von Eduard Kurbiehn in Wien.

Unter den gleichzeitig mit Kapillarsalzen dahin die auf der Lichtempfindlichkeit der Chromsalze beruhenden Kopierverfahren gehören, ist das Pigmentverfahren jedenfalls dasjenige, welches die größte Anzahl von Variationen in der Gummiarabicumschichte, welche ein belichtetes Asphaltbitumin in der modernen Kunstgewerbepraxis darstellt,

Um nun auch minder geübten Lichtbildnern die Erzielung guter Resultate erreichbar zu machen, fabrizierte Höchheimer in München ein vorpräpariertes Gummidruckpapier, welches diesen Anforderungen in vollstem Sinne nachkommt; diesem Fabrikate ähnlich ist das „Schwerter-Pigmentpapier", bei dem auf eine einfache Handhabung Rücksicht genommen wurde.

Weniger Verbreitung fanden das von Victor Artigue in den 80er Jahren hergestellte „Charbon-Velours"-Papier, auf welches neuerlich Max Gruhn in der „Phot. Rundschau" (1904, S. 279) aufmerksam macht, sowie das dem Charbon-Velours-Papier gleichkommende „Fresson-Papier", welche beiden Papiere ohne Uebertragungsprozeß zu verarbeiten sind.

Seit kurzer Zeit bringt die Autotype Co. in London ein Papier unter dem Namen „Auto-Pastell" in den Handel, welches sich den oben erwähnten Papieren anschließt, als Pigmentdruck ohne Uebertragung bezeichnet wird und eine einfache Handhabung aufweist.

Die Sensibilisierung des Autopastellpapieres erfolgt in fünfprozentiger Kaliumbichromatlösung (für normale Negative) in üblicher Weise durch eine Minute, das Trocknen soll in einer halben Stunde beendet sein. Die Exposition erfolgt, wie bei anderen Chromatprozessen, unter Anwendung eines Photometers — bei Berücksichtigung der Dichte des Negativs und der Farbe des Papiers. Die Entwicklung geschieht nun derart: Man weicht das dem Kopierrahmen entnommene Autopastellpapier durch einige Minuten in kaltem Wasser, bringt dann die Kopie in eine Tasse mit 40 bis 50 Grad R. warmem Wasser und läßt sie unter Schaukeln etwa 4 bis 5 Minuten — Schichtseite nach unten — schwimmen; dann dreht man die Kopie um und bestreicht sie unter Wasser mit einem breiten Kameelhaarpinsel nach allen Richtungen. In kurzer Zeit erscheint das Bild, bei welchem man nun nach eigenem Ermessen einzelne Bildpartieen hervorheben oder die Pinselentwicklung auch auf das ganze Bild ausdehnen kann. Nach beendigter Entwicklung spült man die Kopieen ab und gerbt sie eventuell in einem $2^1/_3$ prozentigen Alaunbade, welch letzterer Manipulation es aber in Anbetracht der harten Bildschicht nicht bedarf. Die fertigen Bilder weisen ein pastellartiges Aussehen auf und können in den Farben Sepia, Indischrot, Blauschwarz, Dunkelgrün, Dunkelrot und Lichtrot hergestellt werden.

Ein anderes eigenartiges Chromatkopierverfahren wurde H. S. Starnes patentiert; es beruht darauf, daß ein Binde-

Digitized by Google

mittel in Anwendung gebracht wird, welches einerseits große Löslichkeit (Gummi), selbst in kaltem Wasser, anderseits relative Unlöslichkeit nebst starker Klebrigkeit (Gummiharze) besitzt. Starnes sucht den Uebelstand des Gummidruckes, daß oft beim Entwickeln des Bildes mit Sägemehl u. a. das unter den Lichtern des Bildes befindliche lösliche Gummi samt diesen abgeschwemmt wird, auf folgende Weise zu vermeiden (vergl. auch „Phot. Rundschau" 1905, S. 50): Ein mit einer Lösung von Gummiharzen, Gummiarabikum und einem Pigment überzogenes Papier wird in Kaliumbichromatlösung sensibilisiert, getrocknet und unter einem Negativ belichtet. Die Kopie wird 2 bis 3 Minuten in Wasser gelegt, wodurch die löslich gebliebenen Teile der Gummischicht erweicht und das Pigment gelockert wird. Jetzt preßt man Fließpapier gegen die Schicht, hierdurch tritt das klebrige Harz und der aufgelockerte Farbstoff zusammen und haften am Fließpapier, welch letzteres nunmehr abgezogen wird und ein gegen die Oberfläche des Papiers angedrücktes unlösliches Bild zurückläßt. Die Kopie wird in einer Alaunlösung abgespült und getrocknet. Mit einem Radiergummi kann man Lichter herausnehmen, Wolken hineinwischen u. s. w.; durch Anwendung von mehr oder minder grobem Saugmaterial kann das Bildkorn variiert werden (siehe auch Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 11).

G. E. H. Rawlins machte ein von Poitevin im Jahre 1855 zu Lichtdruckzwecken angegebenes Chromatverfahren für Herstellung künstlerisch wirkender Kopieen benutzbar und bezeichnet dasselbe als „Oeldruck". Dieses Verfahren, dessen genaue Beschreibung in der „Photogr. Rundschau" 1904, S. 322 (nach „The Amateur-Photographer", Bd. 40, S. 312) gebracht wird, beruht auf folgendem Prinzip: Ein mit einer Gelatineschicht überzogenes sogen. Patronenpapier wird mit Kaliumbichromat sensibilisiert unter einem Negativ belichtet und ausgewässert. Walzt man dann mit gewöhnlicher Oelfarbe oder Buchdruckfarbe ein, so nehmen die Schattenpartieen des Bildes, welche wenig oder kein Wasser absorbiert haben, die Farbe an, während die mit Wasser gesättigten Lichter die fette Farbe abstoßen. Es resultiert nun ein Bild, welches dieselbe Tonabstufung aufweist wie das Negativ, und aus jedem durch Oel gebundenen Pigment bestehen kann. Die Farbe kann vom Abdruck mittels Terpentin wieder entfernt werden, sobald eine dem Bildcharakter ansprechendere Farbe gewählt wird; das Papierbild ist beim Kopieren natürlich kontrollierbar, und dem künstlerischen Empfinden des Photographen sind hier weite Grenzen gesteckt. Als geeignete Farben empfiehlt Rawlins

Digitized by Google

die neuen patentierten Raffaelischen Oelfarben, welche mit einigen Tropfen Terpentin (beste Sorte) verrieben und mittels Leimwalze der ganzen Fläche nach, oder mittels Schablonierpinsel partiell auf das ausgewaschene Chromatbild aufgetragen werden, bis das Bild die gewünschte Kraft erreicht hat.

Die vorstehend angegebenen Chromatverfahren bieten dem Photographen keine nennenswerten Schwierigkeiten und werden durch das Erzielen schöner Effekte sowohl in Fach- wie in Amateurkreisen manchen Anhänger gewinnen.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie und Chronophotographie im Jahre 1904.

Von Eduard Doležal, o. ö. Professor
an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben.

Das Jahr 1904 hat keine große Reihe von Arbeiten weder auf theoretischem noch instrumentellem Gebiete aufzuweisen; die im folgenden Referate besprochenen Arbeiten aber werden zeigen, daß das Interesse für Photogrammetrie und ihre Anwendungen nicht erlahmt und noch ein reges zu nennen ist.

Laussedat, der greise Altmeister der Photogrammetrie, hat in einem größeren Vortrage: „Sur des essais de Métrophotographie et de Stéréo-Métrophotographie", in der französischen Gesellschaft für Photographie in Paris über einige heimische und fremdländische Arbeiten Bericht erstattet, der im „Bulletin de la Société française de Photographie" (Paris 1904, tome XX) veröffentlicht wurde.

Ein französischer Marineoffizier, A. le Mée, der Gelegenheit hatte, die Photogrammetrie im Dienste der Hydrographie und zur Herstellung von Marinekarten (Hafen- und Uferkarten) zu verwerten, berichtet in zwei Arbeiten: 1. „La Métrophotographie en Hydrographie" in „Bulletin de la Société française de Photographie" (Paris 1904, tome XX); ferner: 2. „Photohydrographie: Application de la photogrammétrie à l'hydrographie" in „Revue des Sciences photographiques" (Paris 1904), über seine photogrammetrischen Studien, die er in dieser Richtung in Indo-China gemacht hat.

Es ist ja bekannt, daß sich bei solchen Aufnahmen die Zahl der Stationen im Verhältnisse zu gewöhnlichen Terrainaufnahmen reduziert, weil zur Bestimmung des Verlaufes der Uferkontur eine photogrammetrische Aufnahme genügt, wenn sie von einem genügend hohen Standpunkte aufgenommen wurde. Durch die Abbildung des Meereshorizontes läßt sich in

Digitized by Google

den Bildern die Lage des Horizontes der Photographie bei Kenntnis der Höhe des Standpunktes über dem Meeresniveau leicht finden; dadurch wird man in den Stand gesetzt, den photographischen Apparat auch in freier Hand zu verwenden.

Le Mée hat seiner Publikation in „Revue des Sciences photographiques" auch eine schöne Reproduktion einer Aufnahme nebst Rekonstruktion von der Bay Cocotiers am Cap St. Jacques in Cochinchina beigegeben.

In einem sehr lehrreichen Aufsatze: „La Focimétrie photogrammétrique", veröffentlicht in der „Revue des Sciences photographiques", Paris 1904, bringt der durch sein Lehrbuch der Photogrammetrie bekannte Commandant Legros eine Reihe höchst interessanter Studien über das photographische Objektiv. Legros hat auch gezeigt, wie sein photogrammetrischer Apparat mit Leichtigkeit zum Studium der allgemeinen Eigenschaften der photographischen Objektive ausgenutzt werden kann, wobei er durch den geschickten Konstrukteur der Firma Verick, Herrn Stiasnie, einen sehr netten Apparat baute, der in „Comptes rendus de l' Académie des Sciences 1900" publiziert wurde.

Wenden wir uns der Stereophotogrammetrie zu! Auch heuer haben wir da über schöne Arbeiten zu referieren.

Prof. Dr. A. Schell, dessen erste Arbeit über Stereophotogrammetrie, nämlich „Der photogrammetrische Stereoskopapparat", wir im Berichte des verflossenen Jahres[1]) gewürdigt haben, publiziert eine weitere einschlägige Arbeit: „Die stereophotogrammetrische Bestimmung der Lage eines Punktes im Raume" (Wien 1904). Nachdem Professor Schell die mathematische Abteilung der rechtwinkligen Raumkoordinaten eines Punktes, der auf stereophotogrammetrischem Wege festgelegt wurde, erörtert hat, wendet er sich der Besprechung eines Phototheodolites zu, dessen Einrichtung es ermöglicht, auf eine einfache Weise die Bildebene in den Endpunkten einer Standlinie genau in eine Ebene zu bringen und so zusammengehörige stereophotogrammetrische Bilder herzustellen; dann wird der Stereokomparator von Dr. C. Pulfrich in Jena besprochen, dessen Aufgabe es ist, die zwei mit dem beschriebenen Phototheodolite gewonnenen photographischen Bilder, welche als stereoskopische Halbbilder aufzufassen sind, mittels eines mit zwei Mikroskopen ausgestatteten Telestereoskopes zu einem Kombinationsbilde zu vereinen, auf der ersten Bildplatte die Bildkoordinaten x_1 und y, und auf der zweiten Platte die Abscissendifferenz $x_2 - x_1 = a$ zweier korrespondierender Punkte, die

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 177.

Digitized by Google

stereoskopische Parallaxe, direkt mit großer Schärfe zu ermitteln und die sonst sehr störende Unsicherheit in der Punktidentifizierung zu beseitigen.

Das neue Verfahren der photogrammetrischen Terrainaufnahme, die Stereophotogrammetrie, welche auf der räumlichen Ausmessung eines stereoskopischen Landschaftsbildes beruht, erfreut sich einer ganz besonderen Pflege. Ihre Brauchbarkeit für topographische Zwecke wurde durch den Generalmajor Schulze im Vereine mit Dr. Pulfrich gelegentlich der preußischen Landesaufnahme bei Jena auf Grund eines gelungenen Versuches erwiesen.

Nun hat auch das k. und k. militärgeographische Institut in Wien dieser Methode seine Aufmerksamkeit zugewendet, indem es den erforderlichen Stereokomparator von der optischen Firma Carl Zeiß beschaffte und bei den photogrammetrischen Arbeiten in Tirol mehrere für diese Aufnahmemethode nötige photographische Doppelbilder anfertigen ließ; Oberst A. Freiherr von Hübl veröffentlicht in der Studie: „Die stereoskopische Terrainaufnahme", 23. Band der „Mitteilungen des k. und k. militärgeographischen Institutes in Wien", in welcher er alle Vorzüge und Nachteile des stereophotogrammetrischen Verfahrens bespricht, Anhaltspunkte, die bei der Feldarbeit und bei der Konstruktion der Horizontalprojektion des abgebildeten Terrains mit Hilfe der Komparatorangaben zu befolgen sind. Die Schlußbemerkungen dieser gründlichen Arbeit lauten:

„Die Stereophotogrammetrie stellt ohne Zweifel einen sehr bedeutenden Fortschritt der photographischen Terrainaufnahme dar. Sie ermöglicht eine wesentliche Abkürzung der Feldarbeit, da für die Aufnahme eines bestimmten Gebietes eine relativ geringe Zahl von Bildern ausreicht, und sie ist in jedem Gelände brauchbar, vorausgesetzt, daß sich Standpunkte mit genügend weiter Fernsicht vorfinden.

Ihr wesentlicher Vorteil liegt aber darin, daß alle Messungen an einem räumlichen Gebilde erfolgen, dessen Gliederung wir sogar viel besser als in der Natur zu überblicken vermögen. Während bei der Meßtischphotogrammetrie ein perspektivisches Bild den Anblick der Landschaft ersetzen muß, nehmen wir jetzt mit den Stereoskopbildern gleichsam die Natur mit nach Hause, aber in einer Form, welche dem Maßstabe des herzustellenden Planes und dem Verständnisse der Formen wesentlich näher liegt, als die Natur selbst. Bei der stereoskopischen Betrachtung eines photographischen Bildes, welches in den Endpunkten einer 254 m langen Standlinie aufgenommen wurde, erscheinen sämtliche Objekte in-

Digitized by Google

folge der gewählten Standlinie rund 3800 mal kleiner als in der Natur und dem Beobachter ebenso viel näher gerückt, wobei die Mikroskopvergrößerung, durch welche die Objekte weiter genähert werden, nicht berücksichtigt ist.

Die Anfertigung eines Planes 1:25000 ist somit bei Benutzung dieses Stereoskopbildes gleichbedeutend mit der Herstellung eines Planes in $^1/_7$ der natürlichen Größe eines plastischen Modelles. Im Stereoskope nehmen auch scheinbar detaillose, monotone Teile der photographischen Bilder Form und Leben an, daher sich auch Terrainpartieen konstruieren lassen, für welche die Meßtischphotogrammetrie nicht einen einzigen Punkt geliefert hätte. Die Vermessung am Stereoskopbilde geht bei einiger Uebung weit rascher von statten, als jene in der Natur, sie ist bequem, strengt die Augen des Beobachters gar nicht an, und die fortwährend wechselnden plastischen Bilder, die unsere Erinnerungen an den Zauber der Gebirgslandschaft wieder wachrufen, wirken in hohem Maße anregend und verleihen der Arbeit einen eigenen Reiz.

Dadurch, daß die Stereophotogrammetrie auch für das flache Gelände brauchbar ist, gewinnt die Photographie als Hilfsmittel der Terrainaufnahme wesentlich an Bedeutung. Sie ist nicht mehr, wie die Meßtischphotogrammetrie, lediglich auf die Hochgebirgsregion beschränkt, und der Inhalt jedes Bildes kann daher vollkommen ausgenutzt werden.

Eine vollständig geschlossene Aufnahme vermag aber auch die Stereophotogrammetrie nur in den seltensten Fällen zu liefern, denn fast immer decken vorspringende Formen einzelne Terrainteile, tief eingeschnittene Täler werden nicht eingesehen und schließlich ist doch immer ein Begehen des Geländes notwendig, um Straßen und Wege, welche in den Bildern nur zum kleinsten Teile sichtbar sind, einzuzeichnen. Auch dürfte sie nicht berufen sein, die Meßtischphotogrammetrie gänzlich zu verdrängen, man wird vielmehr beide Verfahren nebeneinander benutzen, denn sie ergänzen und unterstützen sich gegenseitig. Eine Basis von der geforderten Länge ist gerade auf hochgelegenen Punkten nicht zu finden und dann hört die Möglichkeit der Stereophotogrammetrie ganz auf, wenn man nicht zu einer größeren Anzahl von Aufnahmen auf relativ kurze Entfernungen seine Zuflucht nehmen will, was aber eine nicht zu rechtfertigende Zeitvergeudung wäre. Dazu kommt noch, daß die Stereophotogrammetrie dringend einer größeren Zahl verläßlich liegender Fixpunkte bedarf, die uns am einfachsten die Meßtischphotogrammetrie liefert.

Es dürfte daher — wenigstens vorläufig — am zweckmäßigsten sein, den gegenwärtig üblichen Vorgang der Photogrammetrie beizubehalten, die Zahl der Standpunkte aber bedeutend zu restringieren und dafür an allen geeigneten Punkten Stereoskopaufnahmen herzustellen. Besonders vorteilhaft wird die Stereophotogrammetrie bei der Gletschervermessung zu verwenden sein. Auf den einförmigen, fast detaillosen Schnee- und Eisfeldern konnte die Meßtischphotogrammetrie nur unter Zuhilfenahme von Kunstgriffen reussieren, während das Ausmessen der Stereoskopbilder nicht die geringsten Schwierigkeiten verursachen wird.

Wegen der Bedeutung der Stereophotogrammetrie für die Aufnahme der Küste vom Bord eines Schiffes und als Architekturphotogrammetrie wird sie zweifelsohne oft dem gegenwärtig üblichen Meßbildverfahren vorzuziehen sein. Auch für militärische Zwecke, z. B. der Angriffsfront einer Befestigung, dürfte sich dieses Verfahren sehr gut eignen, gewiß viel besser, als die Meßtischphotogrammetrie, die bekanntlich 1870 vor Straßburg und Paris den gehegten Erwartungen nicht entsprechen konnte. Die relativ kurze Basis und die Möglichkeit, aus den Negativen, die man in den Stereokomparator einlegt, sogleich — ohne weitläufige geodätische Vorarbeiten — die erwünschten Daten entnehmen zu können, sind in diesem Falle von größtem Werte. Es ist selbstverständlich, daß man in diesem und in ähnlichen Fällen die Kamera mit einem Teleobjektive ausrüsten kann, wodurch die photographische Aufnahme auf große Entfernungen möglich wird.

Von praktischer Bedeutung wird auch in vielen Fällen der stereoskopische Vergleich von zwei photographischen Aufnahmen sein, die man zu verschiedenen Zeiten von demselben Standpunkte aufgenommen hat. Jede in der Zwischenzeit vor sich gegangene Veränderung fällt dann ohne langes Suchen im Stereokomparator sogleich auf. Fehlendes oder neu Hinzugekommenes wird als Störung empfunden, und haben irgend welche Objekte eine Verschiebung erlitten, so treten sie aus der Bildebene vor oder zurück. Man wird in dieser Weise z. B. jede Veränderung eines Gletschers leicht konstatieren können, und vielleicht ist dieses Verfahren auch im Festungskriege für eine fortwährende Kontrolle des Vorfeldes brauchbar."

In dem Vortrage: „Das stereoskopische Meßverfahren", publiziert in der Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Wien 1904, hat Oberst von Hübl die Vorteile der Stereophotogrammetrie überzeugend dargetan und ihre sonstige Anwendungsfähigkeit hervorgehoben; er

bezeichnet das „Stereoskopische Meßverfahren" nicht nur als eine Verschärfung und Vereinfachung der bisherigen Methoden, sondern es erschließt uns noch ein ganz neues Gebiet der messenden Tätigkeit, denn es macht Objekte der Messung zugänglich, bei welchen bisher Maßstab und Mikroskop versagt haben. Im k. und k. militärgeographischen Institute in Wien vermag die Photogrammetrie bei der Militärmappierung nicht nur ihr Feld zu behaupten, sondern sie gewinnt mehr und mehr an praktischer Bedeutung.

Auf Grund der photogrammetrischen Vorarbeiten werden den einzelnen Mappierungsabteilungen in das Aufnahmeblatt des Mappeurs die aus den Konstruktionsblättern der Photogrammetrie erhaltenen Detailpunkte, ihre Höhen eingetragen und die Felsenpartieen nach den photographischen Bildern skizziert; der Mappeur hat dann die Skizzierung mit der Natur zu vergleichen, zu berichtigen, zu ergänzen und weiter auszuführen. Im Jahre 1902 sind auf Grund der photogrammetrischen Vorarbeiten im Bereiche der Sanntaler und Karnischen Alpen viele Gebiete topographisch aufgenommen worden; im Jahre 1903 kamen hinzu die Partieen im oberen Lessachtale, in den Sextener-, Pragser- und Ampezzaner-Dolomiten. Die photogrammetrische Aufnahme selbst wurde in zwei Arbeitspartieen im Jahre 1902 in den Ampezzaner-Dolomiten im Raume von etwa fünf Aufnahmeblättern in der Zeit vom 1. Juli bis 31. August durchgeführt, wobei beide Partieen zusammen 130 Standpunkte bewältigten. Im Sommer 1903, vom 1. Juli bis 8. September, waren gleichfalls zwei Arbeitsparteien tätig und haben im Rosengarten, Marmolada-, Langkofel-, Sella- und Geislerspitzen-Gruppe im Raume von etwa sechs Aufnahmeblättern von 134 Standpunkten photogrammetrische Aufnahmen ausgeführt.

Hieraus sehen wir, daß in Oesterreich wie in keinem zweiten Lande die Phototopographie rationell und mit dem größten Nutzen in ausgedehnter Weise zur topographischen Aufnahme im Hochgebirge Verwendung findet.

Dem Referent war nicht unbekannt, daß die Deutschen in ihren afrikanischen Schutzgebieten die Photogrammetrie zu Terrainaufnahmen verwenden; nun liegt über eine solche Aufnahme eine Publikation vor: „Photogrammetrische Aufnahme in West-Usambara, Deutsch-Ostafrika", von Landmesser F. Techmer in den „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten", 17. Band, 2. Heft. Berlin 1904. Ueber Anregung des Leiters der Expedition für die Vermessung West-Usambaras, Landmessers Lange, beschloß das Gouvernement, für die Aufnahme

Digitized by Google

von steilen und felsigen Partieen das photogrammetrische Meßverfahren anzuwenden. Zu Beginn des Jahres 1903 fand Landmesser F. Techmer von der Expedition für die Vermessung West-Usambaras Gelegenheit, einen Teil des südwestlichen Gebirgshanges West-Usambaras von ungefähr 12 km Länge aufzunehmen. Es handelte sich um einen aus der 400 m hohen Steppe bis zu 1300 m Höhe ansteigenden Hang, welcher stellenweise felsig und kahl, zum größeren Teile bereits verwittert und von einer starken Erdkrume bedeckt war. Hohen, harten, schilfartiges Gras wuchs auf den letzteren Partieen, einzelne von Bächen bewässerte Schluchten waren bewaldet.

Fig. 24.

Das photogrammetrische Instrument wurde nach Angaben des Geheimrates Prof. Dr. K. Koppe in Braunschweig von dem math.-mech. Institute von Günther & Tegetmeyer bezogen und ausgeführt (Fig. 24 u. 25). Das für den Gebrauch in den Tropen bestimmte Instrument für das Plattenformat 18×24 ist ganz aus Metall hergestellt. Der Stativkopf, der ringförmig versteifte Dreifuß, die Büchse und die Achse sind aus Rotguß, der Kreis, die Alhidade und die Kamera aus Magnalium, der kleine Theodolitaufsatz aus Messing gearbeitet. Der Horizontalkreis ist verdeckt und hat 17,5 m Limbusdurchmesser, er ist an diametralen Nonien

Digitized by Google

bis auf eine Minute ablesbar. Die Alhidade trägt zwei rechtwinklig zueinander befestigte Röhrenlibellen. Die Kamera ist auf einem Teller über der Alhidade befestigt, sie ist aus auf der Innenseite durch Rippen versteifte Magnaliumplatten hergestellt. Das Objektiv — ein Voigtländer-Kollinear — ist, mit Einstellung auf unendlich, fest in eine vertikal verschiebbare Schlittenführung eingelassen. Die vertikalen Verschiebungen des Objektives und somit auch die der Horizontalebene sind auf 0,1 mm ablesbar und auf 0,05 mm schätzbar. Die Bildweite (Brennweite) beträgt 184,5 mm.

Das Plattenauflager besteht aus einem Rahmen, auf dem zwei feine, leicht ersetzbare Stahldrähte aufgespannt sind. Sie liegen in Einkerbungen, die sich auf der photographischen Platte mit abbilden, so daß also bei einem Fehlen oder einer Beschädigung der Fäden noch eine zuverlässige Bezeichnung der Hauptebene auf der Platte entsteht. Der Plattenauflegerahmen ist auf zylindrischen Bolzen in der Richtung der optischen Achse durch Drehen der auf der Kamera befindlichen Kurbel vermittelst eines im Innern der Kamera angebrachten Hebelwerkes verschiebbar. Bei der Rechtsdrehung tritt der Plattenauflagerrahmen in die Kamera hinein, bis hinter die Auflage-Ebene der Kassette. Bei der entgegengesetzten Drehung wird er, aus der Kamera heraustretend, in zwangloser Weise durch Federn gegen kugelförmige Anschläge und dadurch in seine normale Lage gebracht. Er schiebt dabei die photographische Platte ein wenig vor sich her, so daß diese vermittelst der Kassettenfedern sicher gegen das Auflager gedrückt wird. Auf der Kamera befindet sich außer der Kurbel noch ein mit justierbarem Anschlage versehener konischer Zapfen, der zum Aufsetzen des Theodolitaufsatzes dient. Sein exzentrisches Fernrohr mit terrestrischem Okulare und einer zwölffachen Vergrößerung erhält dabei eine zur Kamera zentrisch orientierte Lage. Der Vertikalkreis von 10 cm Limbusdurchmesser ist auf Silber in halbe Grade geteilt und gibt von zwei Nonien eine Minute Ablesung. Für diesen Theodolitaufsatz ist ein kleines Stativ nebst Dreifuß zum Zwecke der Justierung der Kamera und ihrer Kontrolle angefertigt. Wie die nebenstehende Fig. 25 zeigt, läßt sich der Theodolitaufsatz auch auf den Zapfen eines Lineales stecken und kann als Kippregel für Ergänzungsmessungen verwendet werden.

Abgesehen von den bekannten Libellen- und Theodolitfehlern sind bei der Kamera zwei mögliche Fehler zu beachten: 1. Das Fadenkreuz kann seine normale Lage verlieren, so daß der Horizontalfaden die gleiche Abweichung gegen die

Digitized by Google

Horizontale wie der Vertikalfaden gegen das Lot hat. 2. Das im Schnittpunkte des Fadenkreuzes auf der Platte ersichtliche Lot fällt nicht mit der optischen Achse des Objektivs zusammen. Das Plattenauflager ist also im horizontalen und vertikalen Sinne gegen die optische Achse geneigt oder nur

Fig. 25.

in einem Sinne. Diese beiden Fehler lassen sich unter Zuhilfenahme der Mattscheibe und des erwähnten kleinen Instrumentes auf besonderem Stative durch Justierschrauben beseitigen.

Für das Belichten der Platten ist dem Apparate eine aus Holz gearbeitete, mit Metalleinlagen gesicherte Kassette beigegeben und ein ebenso gefertigtes Magazin für 12 Platten. Das Einlegen der Platten in letzteres erfolgte in Ermangelung einer Dunkelkammer nachts im Zelte unter Decken. Beigegeben war dem Apparate die nötige photographische Ausrüstung, so daß die Entwicklung der Platten hätte an Ort

Digitized by Google

und Stelle erfolgen können. Es wurden indessen nur einige Probeplatten entwickelt, um festzustellen, ob das Plattenmaterial noch brauchbar war und ob beim Belichten die richtige Abblendung und Belichtungszeit gewählt waren.

Landmesser Techmer bemerkt, daß die Unförmigkeit und Schwere der Instrumentlast sich bei den Märschen unangenehm bemerkbar machte. Gerade in den Tropen ist auf Handlichkeit und leichte Transportfähigkeit das größte Gewicht zu legen, da eine Last, welche durch zwei Träger befördert werden muß, beim Marsche andauernd größeren Erschütterungen ausgesetzt ist. Eine Untersuchung über die erreichte Genauigkeit in der Höhenbestimmung zeigte, daß der erzielte Genauigkeitsgrad für die Topographie ausreicht; hingegen hat sich herausgestellt, daß das photogrammetrische Meßverfahren in dem beschriebenen und ähnlichem Gelände nicht mit Vorteil angewendet werden kann. Es war nicht möglich, eine genügende Anzahl von Punkten auf den Platten zu identifizieren; die Identifizierung erforderte sehr viel Zeit. Auch die Aufnahmearbeit im Gelände war zu zeitraubend; hierbei muß allerdings erwähnt werden, daß Landmesser Techmer gar keine praktischen Erfahrungen in der Photogrammetrie hatte und die angeführte Aufnahme seine erste Arbeit war.

Außer dem vorstehend geschilderten photogrammetrischen Instrumente haben wir noch zwei Apparate zu besprechen, die in Deutschland gebaut worden sind; es sind dies: 1. die photogrammetrische Kamera nach Professor Schilling und 2. der Phototheodolit für Wolkenaufnahmen nach Prof. Wiechert. Prof. Dr. F. Schilling hat, um für die Behandlung der Photogrammetrie im Unterrichte der darstellenden Geometrie die gewünschten Beispiele in möglichst vollkommener Weise zu erhalten, eine photogrammetrische Kamera in der math.-mech. Werkstätte von Günther & Tegetmeyer in Braunschweig nach seinen Angaben ausführen lassen (Fig. 26).

Der Apparat gestattet, horizontal in bequemer Weise zu messen, die sechs verschiedenen Brennweiten des Kollinearsatzes III von Voigtländer & Sohn zu benutzen, das Objektiv besonders nach oben weit zu verschieben, Platten 13 × 18 cm sowohl im Hoch- als Querformate zu verwenden; die Kamera kann auch auf ein gewöhnliches Stativ gestellt werden. Ferner sind Einrichtungen vorhanden, welche eine einfache Verschiebung der Vertikalachse des Theodolitunterbaues bei der Aufnahme an den Ort des ersten Hauptpunktes des Okjektivs bringen lassen, von welchem aus die aus dem photographischen Bilde abzuleitenden Winkel gerechnet wer-

dort. Die Konstruktion hat den Zweck, Korrektionen zu vermeiden, die sonst bei der Rektanwendung von zu kleinen Objektiven,

Fig. 16.

wie Gebäuden u. s. w., und stets dann nötig werden, wenn die Bildebene nicht parallel zu den Hauptflächen des Objektivs steht oder einer Lage der Hauptflächenebenen genommen werden, die nicht durch den ersten Objektivhauptpunkt hindurchgeht.

Professor Schilling hat in einem schönen Werke: „Ueber die Anwendungen der darstellenden Geometrie, insbesondere über die Photogrammetrie", B. G. Teubner, 1904, die Photogrammetrie vom Standpunkte des darstellenden Geometers sehr logisch und übersichtlich behandelt und dabei auch die photogrammetrischen Instrumente in die Behandlung einbezogen. Die genannte Schrift, welche sich in erster Linie an die Lehrer der Mathematik an höheren Schulen wendet, wird gewiß über diesen Kreis hinaus auch Lehrer und Studierende der Universität und Technischen Hochschule interessieren. Professor Schilling bespricht ein von ihm angewendetes Verfahren, wie er einen gewöhnlichen photographischen Apparat zu einer brauchbaren „photogrammetrischen Kamera" ausgebildet hat, wobei er auch ein einfaches Verfahren der Bildweitenbestimmung vorführt; Näheres hierüber in seinem zitierten Werke Seite 183.

Professor Wiechert, Leiter der geophysikalischen Abteilung der Universität Göttingen, hat einen Phototheodolit für Wolkenaufnahmen anfertigen lassen, auf dessen Vorführung in Fig. 27 wir uns beschränken müssen.

Professor S. Finsterwalder in München, der durch eine Reihe wissenschaftlicher Publikationen über Photogrammetrie bekannt ist, hat im verflossenen Jahre nachfolgende höchst interessante Arbeiten publiziert: 1. „Die topographische Verwendung von Ballonaufnahmen' in „Illustrierte aëronautische Mitteilungen", München 1904; 2. „Eine neue Art, die Photogrammetrie bei flüchtigen Aufnahmen zu verwenden" in den Sitzungsberichten der math.-phys. Klasse der Bayr. Akademie der Wissenschaften, Bd. 34, München 1904; 3. „Bemerkungen zur Analogie zwischen Aufgaben der Ausgleichsrechnung und solchen der Statik", ebendaselbst, München 1904. Interessant ist, wie Professor Finsterwalder in seinem erst angeführten Aufsatze die Frage, ob das in der genannten Abhandlung vorgeführte Beispiel einer Ballonaufnahme typisch ist, oder ob nur ungewöhnlich günstige Umstände ein befriedigendes Resultat ermöglichen, beantwortet; er sagt:

Man kann mit derselben relativen Genauigkeit bei jeder Ballonfahrt — günstiges Wetter vorausgesetzt — einen Streifen von der Länge der Fahrt und einer Breite, die die Ballonhöhe etwas übertrifft, aufnehmen, falls in passenden Zwischenräumen abwechselnd in der Richtung der Fahrt und in entgegengesetzter Richtung mit einer Neigung des Apparates von etwa 45 Grad photographiert wird. Würde man beispielsweise in 3000 m Höhe fahren und einen Apparat mit dem Formate 18×24 cm und 24 cm Brennweite benutzen, so

könnte man einen Streifen von 4 km Breite im Maße 1:10000 aufnehmen. Die Orientierungsrechnungen für ein Blatt von 16 qkm Fläche würden einen Rechner etwa drei Tage, die Ausfertigung des Blattes in ähnlich kompliziertem Gelände wie das in der oben zitierten Abhandlung vorgeführte, und zwar Situation und Höhenkurven, einen Zeichner und einen Rechner etwa vier Wochen beanspruchen. Freilich würde die

Fig. 97.

so erhaltene Karte, schon weil sie ja keine Nomenklatur hat, einer Ergänzung im Felde selbst bedürfen, die sich übrigens möglicherweise mit den Orientierungsmessungen verbinden ließe. In deutschen Landen ist allerdings wenig Bedarf für solche Aufnahmen; auch ist der gegenwärtige primitive Zustand der Fahrtechnik des Ballons einer weitergehenden Anwendung der Ballonphotogrammetrie nicht günstig. Allein noch ehe die Welt mit Meßtischblättern voll umspannt ist, hat sich vielleicht die Aëronautik so weit entwickelt, daß das Vermessungsluftschiff seinen Dienst beginnen kann. Die geometrischen Methoden liegen hierfür bereit.

Digitized by Google

Ueber die Anwendung der Photogrammetrie in der Astronomie wurde in unserem Referate vom Jahre 1901 [1]) eingehend berichtet. Während sonst in mühsamer Arbeit mit Zuhilfenahme des Fernrohres die Koordinaten eines jeden einzelnen Sternes für sich bestimmt werden müssen, bietet das photograpische Bild die Möglichkeit, mit einem Male die Koordinaten aller Sterne zu ermitteln, die auf einer Platte erscheinen. Auch die lichtschwachen Sterne werden durch den photographischen Apparat registriert, während sie die stärksten optischen Instrumente sonst nicht zu beobachten gestatten. Zu Polhöhen- und Breitenbestimmungen, sowie zum Studium der Polschwankungen, zur Entdeckung von Planeten durch stereoskopische Aufnahmen und zur Beobachtung einer Reihe anderer astronomischer Erscheinungen ist die photogrammetrische Methode verwendbar.

Neuere Arbeiten in dieser Richtung sind: 1. Schwarzschild: „Ueber photographische Breitenbestimmungen mit Hilfe eines hängenden Zenitkollimators" in den „Astronomischen Nachrichten", Bd. 164, 1903 bis 1904; 2. Schwarzschild: „Ueber photographische Ortsbestimmung" in diesem „Jahrbuch" für 1903; 3. Klein und Riecke: „Neue Beiträge zur Frage des mathematischen und physikalischen Unterrichts an den höheren Schulen, Leipzig 1904; hierin der Artikel: „Astronomische Beobachtungen mit elementaren Hilfsmitteln" von Schwarzschild; 4. M. Wolf: „Die Verwendung des Stereokomparators in der Astronomie" in den „Astronomischen Nachrichten", Bd. 157, 1902; 5. Pulfrich: „Ueber eine neue Art der Vergleichung photographischer Sternaufnahmen", eine Mitteilung auf der Naturforscher-Versammlung in Breslau 1904.

Der k. und k. Hauptmann i. R. Theodor Scheimpflug, über dessen Arbeiten wir im letzten Berichte für das Jahr 1902 und 1903 [2]) referiert und seine Bemühungen gewürdigt haben, ist intensiv tätig, seine Ideen in der Drachenphotogrammetrie zu verwirklichen. Es ist unstreitig, daß die Benutzung von Drachen, welche zu wissenschaftlichen, speziell meteorologischen Forschungszwecken bereits allerorts in Verwendung stehen und für die bahnbrechenden meteorologischen Arbeiten des letzten Jahrzehnts ein wichtiges Hilfsmittel waren und stets mehr werden, auch für militärische Zwecke eine aktuelle und zukunftsreiche Frage bilden. Die Drachen haben sich bereits bei der drahtlosen Telegraphie zum Heben der Antenne eingebürgert, sie könnten zu Signal-

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1091, S. 369.
2) Ebenda, S. 193.

Digitized by

zwecken Dienste leisten und sie haben zu Lande im Vereine mit dem Fesselballon, zur See selbständig, für Rekognoszierungszwecke und rasche photogrammetrische Aufnahmen eine große Zukunft. Demgemäß sind auch militärischerseits überall Versuche mit Drachen im Zuge, über deren Resultate wohl sehr wenig in die Oeffentlichkeit tritt; mit diesen Versuchen sind insbesondere Namen des englischen Generals Baden-Powell, des russischen Obersten v. Kowanko und des russischen Leutnants Ulyanin verknüpft.

Hauptmann Th. Scheimpflug hat in einem warm geschriebenen Artikel: „Ueber Drachenverwendung zur See" in den „Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens" 1904 die große Bedeutung der Drachenphotographie, resp. -Photogrammetrie für die Kriegsmarine hervorgehoben und gezeigt, wie die Leistungsfähigkeit einer modernen Flotte durch zweckmäßige Verwendung von Drachen in hohem Maße gesteigert wird; Scheimpflug berichtet dann über seine Versuche, die er aus eigenen Mitteln über Drachen und Drachenphotographie angestellt hat.

Ueber Chronophotographie haben wir in unseren Berichten vom Jahre 1898 Näheres gebracht[1]); ergänzend haben wir einige Arbeiten anzuführen, die sehr beachtenswert sind, und zwar: 1. Lendenfeld: „Beitrag zum Studium des Fluges der Insekten mit Hilfe der Momentphotographie" in „Biologisches Centralblatt" 1903; 2. Boys: „Les projectiles pris au vol" in „Revue générale des sciences", Paris 1892, und 3. L. Bull: „Application de l'étincelle électrique à la chronophotographie des mouvements rapides", publiziert in „Academie des sciences", Paris 1904.

Lucien Bull hat in der Pariser Akademie der Wissenschaften über einen elektrischen Chronophotographen Mitteilung gemacht, der bei Benutzung der Ströme, über welche im Institut Marey in Paris verfügt wird, in der Sekunde 1500 Frequenzen liefert. Eine kurze Skizze dieses Apparates, der einen vorzüglichen Synchronismus sichert, geben wir umstehend (Fig. 28). In der Büchse A befindet sich ein Zylinder B, der um eine horizontale Achse drehbar ist. Auf derselben Achse, aber außerhalb der Büchse ist ein Rotationsunterbrecher montiert, der dazu bestimmt ist, während einer Umdrehung den von dem Ruhmkorff kommenden Strom eine gewisse Anzahl mal zu unterbrechen. Im Stromzuge ist ein Kondensator F angebracht; in E hinter der Linse G findet ein Funkenüberspringen statt. Die

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1898, S. 303.

Digitized by Google

Linse G sammelt die Lichtstrahlen in das Objektiv O, in dessen Fokus sich der exponierte Teil der Mantelfläche des Zylinders B bei seiner Rotation befindet. Auf dem Zylinder ist ein lichtempfindlicher Film aufgewickelt und wird bei rascher Rotation an dem Objektiv vorbeigeführt. Bei jeder Umdrehung findet bei E eine gewisse Anzahl von Funkenübersprüngen statt, welche den Kontakten des Unterbrechers entsprechen. Es genügt nur, für das Oeffnen des Objektivs Sorge zu tragen, um eine regelmäßige Reihe von Bildern von einem Gegenstande zu erhalten, der sich zwischen der Linse G und dem Objektive O befindet. Zu dem Zwecke ist hinter der Linse ein Momentverschluß angebracht, der entsprechend funktioniert. Mit dem beschriebenen elektrischen Chronophotographen sind in dem bekannten Institute Marey in Paris

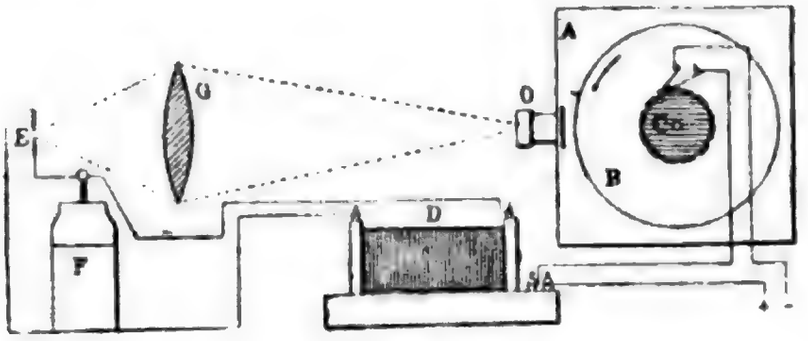


Fig. 28.

1500 Bilder in der Sekunde in vorzüglicher Schönheit erhalten worden.

In neuerer Zeit sind von verschiedenen Seiten Versuche unternommen worden, durch Auswertung photogrammetrischer Aufnahmen von dahinfließenden Gewässern, welche in ihrer Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit durch künstlich eingelassene Marken, Holzstücke, fixiert werden, wodurch es ermöglicht wird, zur Bestimmung der Horizontalprojektion leicht idente Punkte aufzufinden, wertvolle Beiträge zur Hydrodynamik der Flußläufe zu liefern.

Es liegen vor: Ahlborn: „Ueber den Mechanismus des hydrodynamischen Widerstandes" in Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg, Bd. 17, 1903. Prandtl: „Ueber Flüssigkeitsbewegungen bei kleiner Reibung" auf dem internationalen Mathematiker-Kongreß zu Heidelberg 1904.

Es kann nicht Wunder nehmen, daß die Japaner, welche mit Aufmerksamkeit alle europäischen Fortschritte beobachten, auch die Photographie fast in allen Anwendungen nutz-

Digitized by Google

bringend in ihren Dienst stellen. Bald nach der Besetzung Koreas wurde die topographische Aufnahme des Landes in Angriff genommen; hier fällt der Photographie eine ganz hervorragende Rolle zu. Auch in der Mandschurei dürften die Japaner die Photogrammetrie zu Messungen benutzt haben, weil sie über vorzügliche Karten des Kriegsschauplatzes verfügen, die nur mit Zuhilfenahme der Photographie aus den früheren unvollständigen Karten erhalten werden konnten. Zur Aufnahme von feindlichen Stellungen verwenden die Japaner Filmkameras mit sehr langen Filmstreifen; die Artillerie bedient sich photographischer Apparate mit langen Auszügen, denen Fernobjektive beigegeben sind. Auch vom Fesselballon werden photographische Aufnahmen mit Fernobjektiven ausgeführt, und es ist ohne Zweifel, daß hierbei die Vorteile der Photogrammetrie verwertet werden.

Wichtigere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projektionswesens.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher,
Kustos der zoologischen und botanischen Abteilung am „Joanneum" in Graz.

A) Mikrophotographie.

L. Mathet veröffentlichte in der „Revue des Sciences photographiques" 1904 einen ungemein lesenswerten Artikel: „Sur la reproduction des Objects difficiles par la photomicrographie", in welchem er Methoden angibt, um die sich in vielen Fällen ergebenden Schwierigkeiten bei mikrophotographischen Aufnahmen zu überwinden.

Einen für Mikrophotographen, welche sich auch mit stereoskopischen Aufnahmen dieser Art befassen, sehr lesenswerten Artikel: „Ueber die richtige Plastik in Stereophotogrammen", veröffentlicht Heine in der „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 2, S. 65 u. 108.

In der „Zeitschr. f. angew. Mikr.", Bd. 10, S. 24, finden wir einen Artikel über: „Praktische Arbeitserfahrungen in der Mikrophotographie".

A. Köhler bringt in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 21, S. 129 u. 273, einen hochinteressanten, der Mikroskopie neue grosse Errungenschaften versprechenden Aufsatz über mikrophotographische Untersuchungen mit ultraviolettem Lichte. Dadurch, daß Köhler als Mitarbeiter der insbesondere auf dem Gebiete der Mikroskopie stets bahnbrechenden Firma

Digitized by Google

C. Zeiß beigetreten war, wurde ihm, da er dort durch alle notwendigen Hilfsmittel unterstützt war, die Möglichkeit geboten, diese so großen Fortschritte zu erzielen und insbesondere praktisch zu erproben. Leider verbietet uns der Raummangel, trotz der Wichtigkeit des Gegenstandes, hier auch nur ein noch so kurzes Referat zu bringen.

Derselbe Autor beschreibt ferner in der „Physikal. Zeitschrift", 5. Jahrg., S. 666, eine mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht und damit angestellte Untersuchungen organischer Gewebe.

A. Cotton und H. Monton haben die Siedentopf-Zsigmondysche Methode der Sichtbarmachung feinverteilter Partikel weiter verfolgt und berichten über ihre Einrichtung in der „Revue Générale des Sciences", Bd. 23, S. 1184 (siehe auch „J. R. M. Soc." f. 1904, S. 243).

Auch E Rählmann publiziert in der „Techn. Rundschau" 1904, Nr. 27, verschiedene Arten der Anwendung der Siedentopf-Zsigmondyschen Einrichtung (vergl. „Phot. Wochenblatt" 1904, S. 236).

H. Hinterberger veröffentlicht in der „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 2, S. 1, einen insbesondere für Bakteriologen äußerst instruktiven Artikel: „Ueber besondere Beleuchtungsarten bei wissenschaftlichen Aufnahmen", worin er insbesondere die oft sehr schwierige Methode der Aufnahme von Bakterienkulturen eingehend bespricht.

S. E. Dowdy publiziert im „Engl. Mechanic" 1904, S. 172, einen Artikel: „Amateur-Photomicrography".

F. Crosbie veröffentlichte in „Lancet" 1903, S. 233, „Directions for Photomicrography".

Ejnar Hertzsprung bringt in der „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 2, S. 233, einen sehr beachtenswerten Aufsatz über Tiefenschärfe, der in einem eigenen Kapitel auch die in der Mikrostereoskopie erreichbare Tiefenschärfe bespricht.

F. E. Ives schildert in der „Zeitschr. f. Optik u. Mech." Bd. 24, S. 3, eine photomikrographische Vorrichtung.

Die altbewährte und bestbekannte Firma E. Leitz in Wetzlar bringt einen neuen mikrophotographischen Apparat in den Handel, der von F. G. Kohl in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr." 1904, S. 305, eingehend beschrieben und abgebildet ist. Derselbe ist nach neuartigen Prinzipien konstruiert und empfiehlt sich neben sehr praktischer und gediegener Ausführung durch einen auffallend niedrigen Preis. Derselbe dürfte für fast alle mikrophotographischen Arbeiten ausreichend sein und glaubt Verfasser denselben allen Instituten, welche nicht die Mittel besitzen, sich die ganz großen Instru-

Digitized by Google

mentarien anschaffen zu können, auf das wärmste empfehlen zu sollen.

C. Leiß berichtet in der „Zeitschr. f. Instrumentenkunde" 1904, Bd. 24, S. 61, über eine neue Kamera zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer und makroskopischer Objekte.

Der neu erschienene Katalog der bestbekannten Firma W. Watson and Sons in London bringt auch eine größere Zahl von gut gearbeiteten mikrophotographischen Apparaten. Zur Beleuchtung für Mikrophotographie wird das Watson-Conrady-Kondensorsystem geliefert, welches eine optische Bank darstellt, die mit beliebiger Lichtquelle und mit allen für Mikrophotographie in Betracht kommendem Zubehör, wie achromatischem Kondensor, Cuvette für Lichtfilter, Irisblende und Hilfslinsen u. s. w. ausgestattet ist.

Als ein ganz vorzügliches Universalobjektiv, welches nach neueren, wiederholten Versuchen des Verfassers auch für die so häufig vorkommenden schwächer vergrößerten mikrophotographischen Arbeiten, wie etwa Aufnahmen von Insekten, Samen, Bakterienkulturen und dergl., ganz hervorragend geeignet ist, muß das Heliar der rühmlichst bekannten Firma Voigtländer & Sohn bezeichnet werden. Für Aufnahmen der letzten Art eignen sich natürlich speziell die Objektive von kleinerem Fokus.

A. W. Gray berichtet in der „Deutschen Mechaniker-Zeitung" 1904, S. 104, über einen leicht herstellbaren Heliostat.

Die Firma R. & J. Beck konstruierte eine neue optische Bank für Mikroskopbeleuchtung, Mikrophotographie, Mikroprojektion und gewöhnliche Projektion (siehe „J. R. Micr. Soc." 1904, S. 582).

In Watson and Sons Catalogue of Micro-Outfits for Metallurgie", S. 8, sind verschiedene Hilfsmittel und Apparate für genannten Zweck beschrieben.

Auf Anregung des Herrn Dr. Drüner bringt die rühmlichst bekannte Firma C. Zeiß zu ihrem ausgezeichneten binokularen Mikroskop eine kleine Stereoskopkamera für zwei Platten 6×9 cm in den Handel, die gewiß viele Freunde finden wird.

In dem vorzüglichen Werke von W. Scheffer: „Anleitung zur Stereoskopie" (Bd. 21 der photographischen Bibliothek) findet auf S. 72 u. f. auch die Stereoskopie mikroskopischer Objekte eingehende Erwähnung und ist an dieser Stelle der vom Verfasser obigen Buches ersonnene, bei R. Füß in Steglitz erhältliche, sinnreiche mikrophotographische Apparat eingehend beschrieben.

Digitized by Google

F. E. Ives bringt in den „Trans. Amer. Micr. Soc.", Bd. 24, S. 23, einen Artikel: „Stereoskopic Photomicrography with high powers".

Spitta hielt im Queket Microscopical-Club („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 596) einen lehrreichen Vortrag über die Auswahl von Lichtfiltern bei der Mikrophotographie gefärbter Bakterien.

F. M. Duncan bringt in „The Amateur-Photographer" (1904, S. 68) einen sehr instruktiven Artikel über die Mikrophotographie von Meerespflanzen.

H. Fischer berichtet in den „Ber. d. Deutsch. Botan. Gesell.", Bd. 21, S. 107, über Mikrophotogramme von Inulitsphäriten und Stärkekörnern.

W. Bagshaw veröffentlicht in „The Amateur-Photographer" (Bd. 39, S. 69) einen Artikel über Photographie mikroskopischer Kristalle.

W. Forgan bringt im „J. R. Mic. Soc." 1904 einen Artikel: „Photomicrography of rock sections".

In „Nature" 1904, S. 187, finden wir einen Bericht über den Nachweis der Struktur von Metallen durch Mikrophotographie.

S. E. Dowdy berichtet in „The Amateur-Photographer" 1904, S. 93, über die Mikrophotographie von Kristallen

R. Heineck veröffentlicht im „Centralbl. f. Mineralogie" 1903, S. 628, eine Mitteilung über die mikrophotographische Aufnahme von Dünnschliffen (siehe „Zeitschr. f. wiss. Mikr." 1904, S. 106)

Erwähnt sei hier noch, daß der Verfasser in neuerer Zeit wiederholt die photomechanischen Platten der Firma R. Jahr in Dresden-A. mit bestem Erfolge für mikrophotographische Zwecke verwendete.

B) Projektion.

P. E. Liesegangs vorzügliches Werk: „Die Projektionskunst" ist in elfter, vollständig umgearbeiteter Auflage erschienen und sind in demselben auch zahlreiche, durch den Projektionsapparat demonstrierbare wissenschaftliche Versuche beschrieben. Besonders bemerkenswert sind auch die zahlreichen, im Liesegangschen Verlag erschienenen Projektionsvorträge, zu welchen das Bildermaterial auch leihweise überlassen wird.

In der Zeitschrift „Phot. Industrie" 1904 findet sich eine ganze Serie von Artikeln über den Projektionsapparat und die Projektionskunst, worin manches recht Lehrreiche enthalten ist.

Digitized by Google

W. Bagshaw bespricht in „Nature Study" eine einfache Methode der Projektion mikroskopischer Objekte (siehe „Lechners Mitt." 1904, S. 310).

Zahlreiche, sehr interessante Artikel über Projektionsangelegenheiten sind in der Special Lantern Number der „Phot. News" vom 7. Oktober 1904 enthalten und ist deren Durchsicht sehr empfehlenswert.

In der „Phot. Industrie" 1904, S. 681, finden wir das Theodor Brownsche Verfahren der stereoskopischen Projektion beschrieben, bei welcher eine kinematographische Projektion vieler Einzelbilder, welche von einzelnen aufeinanderfolgenden Punkten einer horizontalen geraden Linie von der Länge der Augenentfernung aufgenommen werden und stereoskopischen Effekt geben sollen, da dadurch eine Art körperliche Vorstellung, wie sie durch Bewegen des Kopfes in einer horizontalen Linie erreicht werden kann, stattfindet.

W. Merkelbach berichtet in den „Verhandlungen der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte" 1904, Bd. 2, S. 38, über Projektion von Diapositiven mit stereoskopischer Wirkung.

Die altrenommierte Firma E. Liesegang in Düsseldorf bringt einen Universal-Projektionsapparat in den Handel, der zufolge seiner ungemein mannigfachen Verwendbarkeit allen Anforderungen an einen, auch für wissenschaftliche Zwecke brauchbaren Apparat genügen dürfte. Ein ebenfalls sehr mannigfache Verwendung zulassender, aber bedeutend billigerer Apparat wird von derselben Firma nach Angaben des heuer leider verstorbenen Dr. Berghoff hergestellt.

Auch die altrenommierte Firma Schmidt & Hänsch in Berlin bringt eine sehr große Zahl von Projektionsapparaten in den Handel, welche den verschiedensten Arten der Projektion makro- und mikroskopischer Objekte dienen.

R. Hitchcock beschreibt im „Journ. New York Micr. Soc. Annual" 1902 (1904), S. 15: „The ideal Projecting Microscope".

Ein ganz ausgezeichneter und dabei auch sehr kompendiöser Projektionsapparat, welcher neben den gewöhnlichen sämtliche Arten der Projektion, speziell auch episkopische, epidiaskopische und mikroskopische gestattet, wurde von Herrn Dr. A. Hennicke, Demonstrator an der Universität in Graz, konstruiert und wird derselbe von der Firma C. Reichert in Wien angefertigt und zu mäßigem Preise geliefert. Derselbe dürfte derzeit einer der vollkommensten Projektionsapparate überhaupt, mindestens aber der vollkommenste in dieser Preislage sein, und kann derselbe ins-

besondere jedem wissenschaftlichen Institut auf das wärmste empfohlen werden.

Die Physikalische Werkstätte Carl Diederichs in Göttingen verfertigt Projektionsapparate für wissenschaftliche Zwecke, welche auch für gewöhnliche Laternbilderprojektion verwendbar sind. Die Bildwechslung erfolgt bei diesen Apparaten durch Drehung eines Rahmens.

F. Ernecke in Berlin fertigt ebenfalls sehr praktische, insbesondere auch zur Vorführung physikalischer Erscheinungen geeignete Projektionsapparate an.

Ein neuer, relativ sehr billiger Kinematograph ist der von der Firma H. Ernemann in Dresden konstruierte, und ist derselbe schon in allen größeren photographischen Handlungen erhältlich (siehe u. a. „Phot. Korresp." 1904, S. 135).

Wordsworth Donisthorpe projizierte (siehe „Phot. Rundschau" 1904, S. 232) stereoskopische lebende Photographieen mittels des Anaglyph-Verfahrens.

J. Precht bespricht in der „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 2, S. 60, eine Einrichtung für Dreifarbenprojektion.

P. Hannekes ausgezeichnetes Werk: „Die Herstellung von Diapositiven", Bd. 20 der Photographischen Bibliothek, wird wohl in den Händen aller jener sein müssen, welche sich mit diesem Zweige der Photographie und speziell mit Projektion beschäftigen.

Derselbe Autor veröffentlicht in den „Phot. Mitt." 1904, S. 1, einen sehr lesenswerten Artikel: „Ueber die Herstellung von Projektionsbildern", in welchem er als sehr guten Entwickler den folgenden empfiehlt: I. 50 g Natriumsulfit, 500 g Wasser, 8 g Hydrochinon, 3 g Citronensäure, 1 g Bromkali. II. 50 g Pottasche, 500 g Wasser. Hiervon wird für normale Negative genommen 1 Teil I und 1 Teil II, für harte Negative 1 Teil I, 2 Teile II und 1 bis 2 Teile Wasser. Für flaue Negative wird in ersterer Zusammensetzung etwas weniger von Lösung II und obendrein nach Bedarf auch noch einige Tropfen zehnprozentiger Bromkalilösung angewandt.

M. Ferrars publiziert im „Skioptikon", Nr. 79, S. 36, einen Artikel: „Die Erlangung von guten Projektionsdiapositiven von minderwertigen Negativen und die Verbesserung minderwertiger Diapositive", der einige recht praktische Winke enthält.

Im „Brit. Journ. of Phot." 1903, S. 944 (vergl. „Phot. Mitt." 1904, S. 61), bringt F. M. Duncan mehrere Rezepte zur Entwicklung von Diapositivplatten.

M. Ferrars veröffentlicht im „Skioptikon", Nr. 79, einen Artikel: „Woran erkennt man die technische Vollendung des

Digitized by Google

Projektionsbildes?" Auch ist in derselben Nummer ein kleiner Aufsatz über das Maskieren der Diapositive enthalten, in welchem u. a. die rechteckige, an den Ecken nicht abgerundete Maske für künstlerisch wirken sollende Bilder empfohlen wird.

Florence bringt in dem „Atelier des Photographen" 1904, S. 83, einen Artikel „Ueber die Erzielung warmer Töne auf Diapositivplatten", welcher sehr lesenswert ist, da der Verfasser mit ein und demselben Normalentwickler nur durch entsprechende Wahl der Belichtung und Abstimmung des Entwicklers mittels zehnprozentiger Bromnatrium- und Ammoniumkarbonat-Lösungen sehr mannigfache Färbungsresultate erreicht.

G. T. Harris veröffentlicht („Photography" 1904, S. 34, und „Phot. Rundschau" 1904, S. 108) ein sehr gut sein sollendes, von Rot durch Braun bis Schwarz tonendes Platin-Goldbad für Diapositive; es besteht aus 5 g Natriumsulfat, 1 g Goldchlorid, 1 g Platinchlorid, 500 g Wasser.

Betreffs Verstärkung von Projektionsdiapositiven wird in „Phot. News" (siehe „Phot. Mitt." 1904, S. 136) die Pyrogallus-Silbermethode gegenüber dem Quecksilberverstärker sehr empfohlen.

Im „Amateur Photographer" 1904 (siehe auch „The Phot. News" 1904, S. 825) ist ein Aufsatz über Projektionsbilder enthalten, in welchem ein Ortolentwickler sehr befürwortet wird.

H. Holt bespricht in einem Artikel Clouds in Lantern-Slides „The Photogram" 1904, S. 330, die Methode, die Wolken auf das Deckglas des Diapositives zu kopieren.

B. C. Roloff veröffentlicht in „The Phot. News" 1904, S. 357, einen Artikel über die Herstellung von Projektionsbildern nach Halbton- oder Strichzeichnungen ohne Gebrauch einer Kamera.

St. C. Johnson veröffentlicht in „The Amateur Photographer" 1904, S. 468, einen Artikel über künstlerische Art der Maskierung von Projektionsbildern, welcher schätzenswerte Anregungen enthält.

Ueber Urantonungen der Projektionsbilder finden wir in „The Phot. News" 1904, S. 837, einen ausführlichen Bericht.

J. Bidgood berichtet im „Brit. Journ. of Phot." 1903 S. 965 (siehe „Phot Rundschau", Bd. 18, S. 73) über einige neue Töne für Laterndiapositive.

Einen eingehenden Artikel über Herstellung von Pigmentdiapositiven finden wir in den „Phot. Mitt." 1904, S. 353.

Digitized by Google

J. Cameron berichtet in „Proc. Scot. Micr. Soc." 1904, S. 350 (siehe „J. R. M. Soc." 1904, S. 480) über Herstellung von Projektionsbildern histologischer Objekte.

Zum Einfassen der Diapositive bringt die bewährte Firma A. Moll in Wien (siehe „Phot. Notizen" 1904, S. 6) neuartige dünne Blechrähmchen in den Handel, auch baute dieselbe einen neuen Projektionsapparat „Urania" (siehe „Phot. Notizen" 1904, S. 18) und liefert dieselbe neue achromatische Doppelobjektive für Projektion mit Auswechselfassung in acht verschiedenen Brennweiten (siehe „Phot. Notizen" 1904, S. 116). Auf S. 134 der „Phot. Notizen" findet die Verwendung des Taxiphotes für Projektionszwecke eine eingehende Beschreibung.

E. Marriage bringt in „The Photography" 1904, S. 335, einen recht lesenswerten Artikel: Mounting Lantern Slides.

E. Marriage bringt in „The Amateur Photographer" 1904, S. 256 (siehe „Phot. Rundschau" 1904, S. 130), einen Aufsatz über Entwicklung von Laternbildern, worin er zwei Pyrogallusentwickler empfiehlt.

K. Kaser hielt in der Photographischen Gesellschaft (siehe „Phot. Korresp." 1904, S. 99) einen sehr lesenswerten Vortrag über Diapositive.

An derselben Stelle sprach Prof. Dr. A. Elschnig über stereoskopische Projektion und über stereoskopische Mehrfachphotographie, welcher hochinteressante Vortrag in der „Phot. Korresp." 1904, S. 155, zum Abdrucke gebracht ist. Bemerkenswert ist, daß bei der von Elschnig geschilderten Methode nur ein Projektionsapparat nötig ist.

Fritz Hansen bringt in der „Wiener Freien Photographen-Zeitung" 1904, S. 121, einen Artikel über naturfarbige Projektionsbilder, in welchem der von Dr. Donath für die Urania in Berlin konstruierte und von der Firma Goerz gebaute diesbezügliche Projektionsapparat beschrieben wird.

W. Schmidt berichtet in der „Phot. Rundschau" 1904, S. 172, über Verwendung der Abziehpapiere, wobei er besonders ihre Anwendung für Diapositivzwecke berücksichtigt und die Nach- und Vorteile der Gelatine- und Celloïdin-Abziehpapiere auseinandersetzt. Leider scheint dieses besonders für den Amateur ungemein zweckmäßige Verfahren noch nicht so vollkommen ausgebildet zu sein, daß es allgemein Anwendung finden kann. Schreiber dieser Zeilen würde es als großen Vorteil empfinden, wenn abziehbare, direkt kopierende Planfilms in den Handel gebracht würden, da dadurch die große Bequemlichkeit des Kopierens bei Tageslicht mit leichter Kontrollierung des Fortschreitens der

Digitized by Google

Kopierung verbunden wäre. Solche Films werden in neuester Zeit von der Firma Hans Sann, Dresden-Radebeul, in den Handel gebracht und bewähren sich nach Versuchen des Verfassers bei guten Negativen auf das beste. Empfehlenswert würde es nur sein, ähnliche Fabrikate auch noch für zu harte und zu flaue Negative zu erzeugen.

A. und L. Lumière und A. Seyewetz veröffentlichen im „Skioptikon" einen kleinen Bericht über ein Entwicklungsverfahren, um Niederschlag von feinem Korn zu erzielen. Die Verfasser empfehlen zu diesem Zwecke langsame Entwicklung und Zugabe eines Lösungsmittels für Bromsilber, als welches sich Chlorammonium, und zwar 15 bis 20 g auf 100 ccm Entwickler am besten eignet. Sie empfehlen für den gedachten Zweck als Entwickler: 1000 g Wasser, 10 g Paraphenylendiamin, 60 g Natriumsulfit, oder auch einen gewöhnlichen Hydrochinonentwickler, dem 5 bis 30 g Chlorammonium pro 100 ccm Entwickler zugesetzt sind.

Ueber die Herstellung von Dreifarbendiapositiven finden wir in E. Königs Werke „Die Farbenphotographie" (Bd. 19 der Photographischen Bibliothek) eine eingehende Besprechung.

Ueber das vielbesprochene Kapitel: „Das Format der Positive zur Projektion" veröffentlicht Irys Herfner im „Skioptikon", Nr. 79, einen Artikel, in welchem er zu dem Resultate gelangt, daß 8,2 × 8,2 das bequemste, 9 × 12 ein minder empfehlenswertes und $8^1/_2$ × 10 ein ganz zu verwerfendes Format sei; wobei wir ihm hinsichtlich des letzteren Punktes recht geben wollen, wenngleich auch dieses Format gegen 8,2 × 8,2 manche Vorteile aufweist.

Die bestbekannte Rathenower optische Industrie-Anstalt verwendet in neuester Zeit eine patentamtlich geschützte Glassorte für Kondensorlinsen, welche sehr widerstandsfähig gegen Temperaturschwankungen ist.

M. Schlesinger führte in der „Soc. franç. de Phot." 1904, Bulletin S. 225, eine von einer Seite zu handhabende Diapositivwechselvorrichtung vor.

N. Umow berichtet in den Verh. d. Deutsch. Phys. Ges., Bd. 6, 1904, S. 184, über einen Projektionsschirm.

In der „Phot. Industrie" 1904, S. 491, wird empfohlen, sich bei Vorstellungen von lebenden Bildern und dergl. durch Projektion erzeugter Hintergründe zu bedienen, was vielleicht in manchen Fällen durchführbar sein mag.

Die Firma Liesegang bringt unter dem Titel „Gasator" eine neue vervollkommnete Form eines Karburiergefäßes in den Handel, welches in Verbindung mit dem so beliebten

Digitized by Google

Dunkelfeldbeleuchtung überall dort sehr gute Dienste leisten wird, wo es sich um Objekte mittlerer Größe handelt.

Eine einfache Dunkelfeldbeleuchtung für Trockensysteme wird unser dem Namen „Meteor“ (Fig. 24) von der Firma C. P. Goerz-Berlin in den Handel gebracht. Dieselbe besteht aus einem in den Objektivrevolver hineinschraubbaren Vorsatzkopf, von da ein ausgezogenes Rohr mit zentral für Glanz- wie Wechselstrom versehenen

Fig. 24. a Schraube zum Verstellen in der Höhe und Drehen, b Zentrierschrauben, c Schraube zum Verstellen des Kondensors, d Schraube zum Arretieren des Kondensors.

hat ist. Da der Preis ein außerordentlich mäßiger ist und die Lampe, welche zum Betriebe dient, eine solche ist, wie sie in jedem Haushalte vorhanden ist, so empfehlen, weiter Gebrauch machen, wenn auch nur vorübergehend, wie es sich um solche Beobachtungen handelt, wo es sich um eine Gelbfärbung ankommt, wie z. B. bei Gallenfarbstoffen, Urobilin, Hämatoporphyrin usw. Eine Lichtquelle für Glanzlicht ist nicht erforderlich, da der Kondensor für das Dunkelfeld eingestellt wird.

Nach der Firma Carl Zeiss, Jena, ist bereits seit einer Reihe, welche elektrische Projektionslampe in den Handel

digitized by Google

welche nach einem Berichte des „Phot. Wochenblattes" 1904, S. 369, sehr empfehlenswert sein soll.

Die Firma Fr. Nik. Köhler in Münnerstadt (Bayern) bringt ebenfalls eine preiswerte elektrische Bogenlampe samt Widerstand für Handregulierung in den Handel.

Auch Wilh. Sedlbauer in München, Haberlstraße 13, konstruierte eine neue elektrische Handregulierlampe, die nach allen Richtungen verstellbar montiert ist.

Ueber die Nernstlampe zu Projektionszwecken handelt ein Artikel in „The Photography" 1904, S. 350, dem wir hinzufügen, daß diese Lampe tatsächlich für diese Zwecke sehr geeignet ist.

Nach „The Photography" 1904, S. 30, war auf der Ausstellung in St. Louis eine von Dr. Miethe konstruierte und der Firma Goerz erzeugte Bogenlampe für Dreifarbenprojektion ausgestellt.

Auch die Firma Radiguet & Massiot fertigt neue Projektionsapparate an (siehe „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1904, S. 235), welche sie auch mit verschiedenen Typen von Bogenlampen mit Handregulierung versieht, von denen bei einer der Widerstand auf dem oberen Kohlenträger angebracht ist.

Dreifarbenautotypie oder Chromolithographie?

Von Arthur W. Unger,

Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

So wenige Jahre erst verflossen sind, seit die Herstellung von Dreifarbendruckplatten — der Vierfarbendruck kann ja nur als Weiterung des Dreifarbenverfahrens betrachtet werden und ist also hier mit inbegriffen — eine derartige Vervollkommnung erreicht hatte, daß ihrer praktischen Verwertung von vornherein besondere Schwierigkeiten nicht mehr im Wege standen, hat die Dreifarbenautotypie doch schon eine ganz außerordentliche Ausbreitung erfahren. Ebenso wie die Monochrom-Autotypie nicht nur die anderen typographischen Illustrationsverfahren, namentlich den Holzschnitt in großem Maße verdrängte, sondern auch eine gewaltige Steigerung in dem Versehen mit Bildern von vordem nicht oder nur sehr wenig illustrierten Büchern, Zeitschriften und Katalogen mit sich brachte, ist auch die Dreifarbenautotypie nicht bloß zu früher fast ausschließlich chromolithographisch erzeugten

Digitized by Google

Arbeiten herangezogen worden. Sie hat vielmehr bewirkt, daß das heute dominierende Bestreben, Reproduktionen bunter Objekte auch diesen möglichst nahekommend farbig zu gestalten, sich so voll ausleben kann. Ja, vielleicht hat sie nicht zum geringsten Teil in dieser Richtung das Verlangen angeregt. Man kann also auch hier die gleiche Beobachtung machen, wie auf vielen anderen Gebieten, daß der Bedarf mit der Vervollkommnung der Hilfsmittel wächst.

Die großen Vorzüge der Drei- oder Vierfarbenautotypie gegenüber der Chromolithographie, ebenso die Umstände, unter welchen die letztere als die besser geeignete vorzuziehen ist, sind ja so bekannt, daß eine ausführliche Erörterung dieser Punkte überflüssig erscheint. Es sei nur kurz daran erinnert, daß die durch Beschränkung auf wenige Farbeplatten und Verwendung der Buchdruckpresse bedingte quantitativ enorme Leistungsfähigkeit der Dreifarbenautotypie sie in vielen Fällen als die zur Massenproduktion billigere Erzeugungsweise erscheinen läßt, und daß die ihr als photomechanischem Verfahren naturgemäß innewohnende Treue in der Wiedergabe sie dann anzuwenden nötigt, wenn es sich um in allen Einzelheiten richtige Reproduktion detailreicher Originale handelt. Selbst bei nicht ganz korrekter Druckausführung wird so zumindest die absolute Genauigkeit der Zeichnung erzielt sein. Allerdings kann in solchen Fällen die Chromolithographie gleichfalls photomechanische Prozesse (z. B. das Orell-Füßlische Asphaltverfahren) zu Hilfe nehmen, aber die Herstellung ist dann wieder weit kostspieliger. Die Anwendung des photomechanischen Dreifarbenverfahrens im Flachdrucke ist vorläufig wenigstens mit außerordentlichen Schwierigkeiten in der Retouche u. s. w. verbunden. Dagegen behauptet die Chromolithographie namentlich dann das Feld, wenn die das fertige Bild ergebenden Farbenkomponenten geschlossene Töne zeigen müssen, wenn sie durch die Ausnutzung des Umdruckverfahrens hinsichtlich der Produktionsfähigkeit erfolgreich konkurrieren kann, was bei manchen Massenauflagen (bei den „Autochrom"-Ansichtskarten, die eine Kombination von Schwarzautotypie und drei lithographischen Farbenplatten zeigen, haben die letzteren lediglich eine mehr oder weniger willkürlich bestimmte Buntheit zu erzeugen) der Fall ist, endlich wenn Bilder sehr großen Formates vorliegen, bei welchen die Kosten autotypischer Platten sehr bedeutende werden.

Daher sind im Vergleiche mit den ungeheuren Mengen von mittels Drei- oder Vierfarbenautotypie hergestellten Buchbeilagen, Ansichtskarten und dergl., jene Fälle sehr gering,

Digitized by Google

in welchen auf diesem Wege z. B. große künstlerische Plakate reproduziert werden.

Selbstverständlich können von vornherein nur solche in Betracht gezogen werden, die die Reproduktion eines polychromen Halbtonoriginales bringen sollen. Zur Diskussion der Frage, ob sich hier speziell die Dreifarbenautotypie mit der Chromolithographie, deren fast ausschließliche Domäne die in großem Maßstabe zu erfolgende Bildreproduktion bei Plakaten bisher war, unter Aussicht auf Erfolg in Wettbewerb treten kann, hat in jüngster Zeit die Farbenfabrik Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann in Hannover einen sehr interessanten Beitrag geliefert. Sie hat nämlich an ihre in den graphischen Gewerben tätigen Kunden ein Reklameplakat versendet, und zwar zwei Exemplare, deren eines chromolithographisch in 16 Farben, das andere mittels Vierfarbenautotypie hergestellt worden war (gewiß eine sehr zu begrüßende vornehme Art der Reklame, deren Produkte zugleich höchst lehrreiche Instruktionsmittel sind). Zur Vervielfältigung kam ein und dasselbe Pastellgemälde, zwei Frauenköpfe in eigenartiger und durch den Farbenreichtum sehr wirkungsvoller Beleuchtung zeigend, und zwar bei beiden Ausführungen in der gleichen respektablen Größe von 520 × 610 mm. Sowohl die chromolithographische, als die autotypische Reproduktion können als für die Fächer mustergültige Leistungen angesehen werden, weshalb um so leichter das hier interessierende Urteil zu fällen versucht werden kann.

Die Farbenwirkung ist sowohl hinsichtlich der Originaltreue, als auch der Kraft und Sättigung bei beiden nahezu identisch, gewiß ein verblüffendes Resultat, wenn man bedenkt, daß in einzelnen Partieen vier mittels Rasterclichés, die mit Farbe nicht überladen werden können, auf das Papier gebrachte Farbschichten die gleiche Tiefe erzielen ließen, wie 10 bis 16 auf dem anderen Blatte. Von einem dominierenden bronzenen, violetten oder grünlichen Ton ist nichts zu bemerken, wobei noch betont werden muß, daß keine Schwarzplatte zur Anwendung kam, sondern die vierte Hilfsplatte zur Erzielung des grellen Grün des Bildes diente. Das chromolithographische Plakat weist das bekannte glatte Aussehen auf, wie es durch die Anwendung vieler voller Töne, die allmählich gegen die Kraftplatten gestimmt werden, erhalten wird. Aus diesem Grunde mag es wohl von einem Teile des Laienpublikums dem autotypisch hergestellten Blatte, welches naturgemäß das Punktsystem deutlich erkennen läßt, vorgezogen werden. Dagegen besitzt das letztere unleugbar die größere Faksimilität. Die feinen Kennzeichen der im

Originale angewandten Maltechnik, namentlich aber die zart verlaufenden, verschiedenartigsten Farbtöne der Reflexlichter findet man auf diesem Blatte sämtlich wieder, weshalb es vom künstlerischen Standpunkte aus wohl dem chromolithographischen überlegen sein dürfte. Aber im großen und ganzen ist das Bildresultat ziemlich gleich und nicht dergestalt verschieden, daß es allein den Vorzug des einen oder des anderen Verfahrens bestimmen könnte. Die Entscheidung in derartigen Fällen liegt in der Kostenfrage, und da stellt es sich heraus, daß bei so großen Formaten die Auflagenhöhe eine ziemlich bedeutende sein muß, wenn die Dreifarbenautotypie mit der Chromolithographie erfolgreich konkurrieren können soll, da den durch die Anwendung zahlreicher Farbplatten erforderlichen vielen lithographischen Drucke wohl nur drei oder vier im Buchdrucke gegenüber stehen, dagegen die Kosten der autotypischen Druckplatten in vorliegendem Falle weitaus höher sind, als die der chromolithographischen. Also erst bei einer Auflage solcher Höhe, daß die Druckkosten den ausschlaggebenden Faktor bilden, wird die Dreifarbenautotypie der Chromolithographie bei der Herstellung sehr großer Blätter auch bezüglich des Preises das Feld streitig machen können.

Die Eigenschaften des Pyrogallolentwicklers und eine Ursache der Schleierbildung durch diesen.

Von Dr. Wilh. Vaubel in Darmstadt.

Verfasser suchte durch eine eingehende Untersuchung[1]) der Oxydationserscheinungen der Pyrogallole in alkalischer Lösung die Frage nach der Ursache der Schleierbildung des Pyrogallolentwicklers zu lösen und gleichzeitig festzustellen, von welchen Ursachen die Geschwindigkeit und die Größe der Sauerstoffaufnahme des Pyrogallols abhängt und welche Körper sich bei der Sauerstoffaufnahme des Pyrogallols bilden. Verfasser erhielt hierbei folgende Resultate:

1. Pyrogallol zeigt die größte Schnelligkeit der Sauerstoffaufnahme bei Verwendung von etwa dreiprozentiger Natriumhydroxydlösung.

2. Das Maximum der Sauerstoffaufnahme findet statt bei Verwendung von 0,5 bis 2,3prozentiger Natronlauge. Hierbei werden etwa 3 bis 3,5 Atome Sauerstoff für das Molekulargewicht des Pyrogallols verbraucht. Bei höherer Konzentration der Natronlauge wird die Sauerstoffaufnahme geringer.

---

1) „Chem.-Ztg." 1904, 28, Nr. 18.

3. Je nach der Art und Konzentration der verwendeten Alkalien entstehen verschiedene Oxydationsprodukte. Als erstes ist das Hexaoxydiphenyl von Harries anzusehen, als nächstfolgendes faßbares die vom Verfasser untersuchte Verbindung $C_{20}H_{15}O_7(OH)_3$ und weiterhin die von Berthelot isolierten Körper $(C_4H_4O_3)_2$ und $C_{20}H_{20}O_{10}$.

4. Die Schleierbildung, welche bei Verwendung von Pyrogallolentwicklern häufiger auftritt, kann in den meisten Fällen auf die Bildung größerer oder geringerer Mengen von in Alkalien unlöslichen Oxydationsprodukten zurückgeführt werden.

5. Diese Art der Schleierbildung kann durch Zusatz von Natriumsulfit vollständig oder fast vollständig vermieden werden; es ist deshalb in allen brauchbaren Vorschriften ein solcher Zusatz anempfohlen. Das Sulfit verhindert die Bildung unlöslicher Produkte, und die Oxydation verläuft anscheinend in anderer Weise als ohne die Anwesenheit desselben.

6. Die von Valenta empfohlene Zusammensetzung eines Pyrogallol-Entwicklungsbades kann als den Verhältnissen durchaus angepaßte Vorschrift gelten. Ein bedeutend höherer Alkaligehalt würde eine Verringerung der Oxydationswirkung des Pyrogallols hervorrufen und auch wahrscheinlich die Gelatine als solche ungünstig beeinflussen.

Strahlungen als Heilmittel.

Von Dr. Leopold Freund,

Privatdozent an der k. k. Universität in Wien.

Welchen Wert und welche Bedeutung, welch gewaltig fördernde Wirkung die neuen radiologischen, diagnostischen und therapeutischen, Methoden für die praktische Medizin sowie für deren wissenschaftlichen Fortschritt erlangt haben, ist aus der Tatsache ersichtlich, daß die Lehrkörper zahlreicher medizinischer Fakultäten für einen sachgemäßen Unterricht in dieser Disziplin Vorsorge getroffen haben. Auch in Wien, wo die ersten grundlegenden radiotherapeutischen Arbeiten gemacht wurden[1]), habilitierten sich auf Vorschlag des medizinischen Professoren-Kollegiums an das k. k. Unterrichtsministerium drei Privatdozenten für medizinische Radiologie. Diese Neuerung wird sich ohne Zweifel in verschiedener Hinsicht als zweckmäßig erweisen. Insbesondere dürfte sie

1) Vergl. Eders „Jahrbuch", 1897.

Digitized by Google

der Evolution der Radiotherapie förderlich sein, welche bisher hauptsächlich dadurch gehindert wurde, daß die Aerzte keine praktische Anleitung bei diesen Arbeiten hatten und demzufolge auf eigene Experimente angewiesen waren, die bisweilen mit Schädigungen der Kranken endeten. Daß solche Ereignisse nicht gerade geeignet sind, den Enthusiasmus jener Aerzte, die sich selbst mit diesen neuen Methoden nicht mehr befassen, zu erregen, ist selbstverständlich. Mit Recht konnte aber Herr Professor Lassar in Berlin, der für diese Methoden gegenüber ihrem alten Gegner, Herrn Geheimrat von Bergmann, eine Lanze einlegte, das ungeheuere Anwendungsgebiet dieser Strahlungen hervorheben, auf welchem sie wesentlichen Nutzen stiften, und dies auch oft dann, z. B. bei schweren Krebsgeschwüren, wo andere medizinische und chirurgische Methoden nicht mehr helfen können [1]).

Allerdings ist auch nicht jeder Krebs mit Röntgenstrahlen heilbar. Eine gute Uebersicht über die Heilchancen gibt der Bericht von O. Fittig aus der Breslauer chirurgischen Universitätsklinik über 37 mit Radium und Röntgenstrahlen behandelte Fälle [2]). Davon betrafen 18 die Haut, 2 die Mundhöhle, 1 die Halslymphdrüsen, 11 die Brustdrüsen und 5 die Speiseröhre.

Unter den Hautkrebsen trat bei drei Personen nach mehreren Monaten Rezidive auf. Die Ergebnisse beim Brustdrüsenkrebs blieben alle ausnahmslos unzureichend, ebenso beim Speiseröhrenkrebs, insofern, als keine einzige Radikalheilung erzielt wurde, jedoch schaffte die Röntgenbehandlung bei inoperablen Fällen dadurch Nutzen, daß die lästige Jauchung und die heftigen Schmerzen der Kranken beseitigt wurden.

Daß man unter solchen Umständen die Berichte Doumers und Lemoines [3]) über die Heilung von Magenkrebs mit Hilfe der Röntgenstrahlen nur mit großer Reserve aufnehmen kann, liegt auf der Hand.

Immerhin sind günstige Wirkungen der Röntgenstrahlenbehandlung auf bösartige Neubildungen unzweifelhaft vorhanden. Dies gilt nicht nur von den eigentlichen Krebsen, sondern auch von Sarkomen, welche nach den Berichten von J. G. Chrysopathes [4]), Krogius [5]) u. a. durch Röntgenstrahlen geheilt wurden; sowie vom Rhinosklerom, einer auf

---

1) „Berl. klin. Wochenschr.", 1904, Nr. 20.
2) „Zeitschr. für klin. Chirurgie", Bd. 42, S. 2.
3) „Acad. de médecine", 14. Juni 1904.
4) „Münch. med. Wochenschr." 1903, S. 50.
5) „Archiv f. klin. Chir." Bd. 71,.

Digitized by Google

infektiöser Basis beruhenden Neubildung, die nach Fittig, Ranzi und Weinberger[1]) zum Schwinden gebracht wurde. Auch bei anderen pathologischen Zuständen, z. B. gegen Hautjucken und übermäßige Schweißabsonderung, wurde die Röntgenbestrahlung mit Erfolg zur Anwendung gebracht (J. Müller[2]). Letztere Tatsache wurde durch die Untersuchungen Buschkes und Schmidts, welche durch Röntgenstrahlungen molekulären Zerfall von Schweißdrüsenepithel erzeugen und nachweisen konnten, begründet[3]). Ebenso wurde die Bestrahlung zur Behandlung manch lästiger Folgeerscheinungen der ägyptischen Augenkrankheit, des Trachoms, angewandt, wie aus der Arbeit Goldziehers[4]) hervorgeht. L. Freund[5]) demonstrierte in ärztlichen Gesellschaften wiederholt Kinder, bei denen langwierige tuberkulöse Erkrankungen kleiner Röhrenknochen der Hände durch Röntgentherapie in kurzer Zeit vollständig geheilt worden waren.

Von großer theoretischer wie auch praktischer Bedeutung sind die Ergebnisse der Untersuchungen H. Heinekes über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierische Gewebe[6]). Hierbei wurde ein Untergang des lymphoiden Gewebes in allen Organen des Körpers, zweitens ein Zugrundegehen der Zellen der Milzpulpa und des Knochenmarkes, und drittens eine Vermehrung des Pigmentes in der Milz bewirkt. Weiter trat die höhere Empfindlichkeit des lymphoiden Gewebes gegenüber der Strahlung im Vergleiche mit der Empfindlichkeit anderer Gewebe, sowie der rasche Ablauf der Reaktion zu Tage. Auf diesen Tatsachen basieren die Versuche zur Behandlung der Leukämie, einer von der Milz, den Lymphdrüsen oder vom Knochenmark ausgehenden Krankheit, welche sich im Wesen durch die beträchtliche Vermehrung der Zahl der farblosen und einer Verminderung der Anzahl der roten Blutkörperchen auszeichnet. Die Beobachtungen von Senn[7]), Brown[8]), Aubertin und Beaujard[9]), Steinwand[10]), Dunn[11]), Zimmer[12]), Grad[13]), Bryant und

1) K. k. Ges. d. Aerzte, Wien, 2. Dez. 1904.
2) „Münch. med. Wochenschr." 1904, Nr. 23.
3) Intern. dermatolog. Kongress, Berlin 1904.
4) „Szemészeti Lapok" 1904, Nr. 2.
5) K. k. Ges. d. Aerzte, Wien, 19. Feb. 1904 und 28. Okt. 1904.
6) „Münch. med. Wochenschr." 1904, Nr. 18 und 31.
7) „New Yorker med. Journ.", 12. April 1903.
8) „Journ of the Amer. med. Assoc.", 26. March 1904.
9) „Soc. de biolog.", 11. Juni 1904.
10) „Journ. of the Amer. med. Assoc.", 26. March 1904,
11) „Intern. Journ. of surgery", Oct. 1903.
12) Inaug.-Dissert., Halle 1904.
13) „Journ. of advanced therap.", Jan. 1904.

Digitized by Google

Crane[1]), Krone[2]), Ahrens[3]), Fried[4]), E. Schenck[5]), Cohen[6]), Colombo[7]), Grawitz[8]), Levy Dorn[9]), E. Meyer und O. Eisenreich, Winkler, W. Wendel, Schiefer[10]) u. a. ergaben fast übereinstimmend, daß schon nach kurzer Behandlung ein intensives Abnehmen der Zahl der weißen Blutkörper, eine Verkleinerung der sehr geschwellten Milz und eine Besserung des Allgemeinbefindens eintritt. Bemerkenswert ist die von Aubertin und Beaujard konstatierte Tatsache, daß diese Abnahme der Zahl der weißen Blutkörperchen keine regelmäßig fortschreitende ist, sondern nach jeder Sitzung eine jähe und beträchtliche Zunahme derselben zu konstatieren ist, welcher dann ein langsames Absinken folgt.

Aus diesen Beobachtungen ist ersichtlich, daß man auf manche innere Organe einwirken kann, ohne schwere Veränderungen der darüber liegenden Haut hervorzurufen. In letzter Zeit ist dies auch bezüglich der Eierstöcke weiblicher Tiere von L. Halberstädter nachgewiesen worden[11]). Verständlich werden diese Tatsachen dadurch, daß die verschiedenen Gewebe verschiedene Empfindlichkeit gegenüber den Röntgenstrahlen besitzen und speziell die Organe mit drüsigem Bau dem Einflusse der Strahlung leichter unterliegen. Inwiefern und ob eine günstige Beeinflussung der Epilepsie durch Röntgenstrahlen möglich ist, wie Branth in New York behauptet[12]), müssen erst weitere Nachprüfungen entscheiden.

Wie ersichtlich, hat sich die Röntgentherapie eine Reihe von wichtigen neuen Gebieten erobert. Neben diesen günstigen therapeutischen sind aber auch manche schlimme Eigenschaften der Röntgenstrahlen bekannt geworden. Es hat sich gezeigt, daß sie bei Leuten, die allzu oft oder zu intensiven Röntgenstrahlen exponiert werden, auch ohne heftige akute Entzündungserscheinungen im Laufe der Zeit Veränderungen der Haut, wie Verdünnungen oder Versteifungen, Fleckenbildung und dergl., erzeugen, welche bleiben und zu manchen unliebsamen Folgezuständen Anlaß geben. Solche Veränderungen treten insbesondere häufig bei Aerzten,

1) „Med. Record", 9. April 1904.
2) „Münch. med. Wochenschr." 1904, Nr. 21.
3) Ebenda, 1904, Nr. 24.
4) Ebenda, 1904, Nr. 40.
5) Ebenda, 1904, Nr. 48.
6) Ebenda.
7) XIV. ital. med. Kongr., Okt. 1904.
8) Berl. med. Ges., 23. Nov. 1904.
9) Ebenda.
10) „Münch. med. Wochenschr." 1905, Nr. 4.
11) „Berl. klin. Wochenschr." 1905, Nr. 3.
12) „Klin. ther. Wochenschr." 1904, Nr. 18.

Digitized by Google

die sich mit Radiotherapie beschäftigen, auf. Deswegen dachte man an Abhilfe und sind von Albers-Schönberg, Freund und Stegmann zweckmäßige Schutzvorkehrungen angegeben worden. L. Freund und M. Oppenheim haben die Bedingungen, unter welchen derartige Veränderungen zu stande kommen, genauer untersucht und festgestellt, daß deren Entwicklung wesentlich mit den durch die Strahlung erzeugten Zirkulationsstörungen zusammenhängt[1]).

J. Schwarz[2]) bezeichnete das Lecithin im Organismus als Angriffspunkt der Strahlungen. Dasselbe werde zersetzt und erzeuge die Hautveränderungen. Dies ist jedoch von Wolgemut[3]) bestritten worden. Werner[4]) und Exner[5]) erzeugten allerdings mit bestrahltem Lecithin, das sie in die Haut von Ratten einspritzten, Veränderungen, welche jenen, die durch Röntgenstrahlen erzeugt werden, sehr ähnlich sahen. Hingegen haben R. St. Hoffmann und O. E. Schulz[6]) konstatiert, daß diese Veränderungen nur von altem Lecithin, gleichgültig, ob es lange, kurz oder gar nicht bestrahlt wurde, erzeugt wurden, während frisches Lecithin auch nach langer Bestrahlung nicht wirksam ist. Erst nach längerem Stehen bekommt es dann die betreffenden giftigen Eigenschaften. A. Exner und E. Zdarek stellen fest, daß unter den Zersetzungsprodukten des Lecithins das Cholin die fraglichen Wirkungen hervorruft[7]).

Welches die Ursache der physiologischen Veränderungen auch immer sei, sicher ist, daß der Umfang derselben von der Intensität der Strahlung in hohem Grade abhängt. Letztere möglichst genau bestimmen zu können, ist demnach ein wichtiges Postulat der praktischen Radiotherapie. L. Freund hat ein Verfahren publiziert, mit Hilfe dessen es gelingt, kleine Strahlungsintensität exakt zu bestimmen[8]). W. B. Hardy und E. G. Willcock hatten nachgewiesen, daß Jodoformchlorformlösungen nach Bestrahlung durch Freiwerden von Jod dunkel gefärbt werden[9]). Freund empfahl zur Messung der Strahlungsintensität zweiprozentige Jodoformchloroformlösungen, deren Färbung durch Vergleich mit Jodchloroform-

1) „Wien. klin. Wochenschr." 1904, Nr. 12.
2) Pflügers „Archiv" 1903, Bd. 100.
3) „Berl. med. Wochenschr." 1904, Nr. 26 und 32.
4) „Zentralbl. f. Chirurg." 1904, Nr. 43 und „Deutsche med. Wochenschr." 12. Jan. 1905.
5) K. k Ges. d. Aerzte, 9 Dez. 1904.
6) „Wien. klin. Wochenschr." 1905, Nr. 5.
7) Ebenda, Nr. 4.
8) Ebenda, 1904, Nr. 15.
9) „Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. XLVII, 3. Heft, S. 347.

Digitized by Google

lösungen von bekannter Konzentration auf die Ausscheidung der so festgestellten Jodmengen zurückgeführt wird. Auf diese Weise lassen sich nicht nur die in der Radiotherapie gebräuchlichen Dosen genau bestimmen, sondern auch Messungen bezüglich des wirksamsten Strahlungsbezirkes der verschiedenen Röntgenröhren, der Konstanz verschiedener Röhren, des Einflusses der Entfernung des Objektes von der Röhre und jenes von der materiellen Beschaffenheit gewisser Hinterlegungen, welche hinter dem Objekt sich befinden (letztere Messungen von Freund und Oppenheim[1]) durchführen.

Entsprechend ihren physikalischen Eigenschaften, die ja denen der Röntgenstrahlen vielfach verwandt sind, besitzen die Becquerelstrahlen auch physiologische und therapeutische Wirkungen, die jenen der Röntgenstrahlen sehr ähneln. Leider ist ihre Tiefenwirkung eine noch geringere, als jene der Röntgenstrahlen, wie R. Werner und G. Hirschel experimentell festgestellt haben[2]).

H. Apolant, welcher Untersuchungen an überimpftem Krebs bei Mäusen anstellte[3]), fand als Hauptwirkung der Radiumbestrahlung Schwund der Krebszellen, daneben akut oder chronisch verlaufende Bindegewebswucherung. Die Hoffnungen, die man nach dem Berichte A. Exners[4]) auf die Behandlung des Speiseröhrenkrebses mittels des Radiums setzte, haben sich vorläufig nicht erfüllt. Darier beobachtete, daß Radiumstrahlen in kleinen, nicht schädlichen Dosen eine ausgezeichnete, schmerzstillende Wirkung haben bei Entzündungen der Regenbogenhaut des Auges (Iridozyklitis). Bei Krampfneurosen soll die Zahl der Anfälle durch Applikation der Präparate auf die Schläfen vermindert worden sein[5]). Auch bei Gelenkschmerzen sollen sich die Radiumstrahlen nach den Angaben Soupaults[6]) wohl bewährt haben. Die Untersuchungen H. Obersteiners[7]) am Zentralnervensystem von Mäusen, welche mit Radium bestrahlt worden waren, ergaben Blutandrang zum Gehirn, Rückenmark und deren Häuten, nicht selten enstanden Blutungen und Erweichungsherde, vielfach wurden Verfettungen der Nervenzellen konstatiert. Die Möglichkeit, daß diese Veränderungen

1) Intern. dermatolog. Kongreß, Berlin 1904.
2) „Deutsche med. Wochenschr." 1904, Nr. 42.
3) Ebenda, 1904, Nr. 31.
4) „Wien. klin. Wochenschr." 1904, Nr. 4.
5) „Acad. de médecine", 16. Feb. 1904.
6) „Soc. méd. des hôpitaux", 11. Nov. 1904.
7) „Wien. kl. Wochenschr." 1904, Nr. 40.

Digitized by Google

durch Störungen am Zirkulationsapparate hervorgerufen wurden, konnte nicht ausgeschlossen werden. V. Henry und M. Meyer[1]) fanden, daß unter dem Einflusse der Radiumstrahlen das Hämoglobin des Hunde- und Froschblutes zu Methämoglobin umgewandelt und allmählich ausgefällt wird. Verschiedene Fermente — Trypsin, Emulsin — verlieren durch die Strahlen an Wirksamkeit. Die roten Blutkörperchen geben das Hämoglobin an isotone und hypotonische Kochsalz- und Zuckerlösungen leicht ab. Bezüglich ihres schädlichen Einflusses auf die Fortpflanzungsorgane von Tieren verhalten sich die Radiumstrahlen ähnlich den Röntgenstrahlen.

F. H. Williams bemühte sich, die Wirkung der verschiedenen, von Radiumpräparaten ausgehenden Strahlengattungen zu sondern, indem er α-, β- und γ-Strahlen isolierte. Das Aetzvermögen kommt mehr den β- als den γ-Strahlen zu. Eine viel längere Exposition mit γ-Strahlen ruft noch keine Irritation der Haut hervor. Bei tiefer sitzenden Prozessen sollten daher β-Strahlen nicht angewendet werden[2]). Die Emanation des Radiums und wässeriger Lösungen desselben radioaktivieren alle Gegenstände, mit denen sie in Kontakt kommen. Letztere nehmen, wie z. B. E S. London[3]) gezeigt hat, nicht nur die physikalischen, sondern auch die physiologischen Eigenschaften des Radiums an. So machte London eine Erlenmeyersche Flasche durch Exposition radioaktiv, was sich dadurch äußerte, daß Mäuse, die 10 Stunden in dieser Flasche belassen wurden, nach einiger Zeit unter Erstickungserscheinungen zu Grunde gingen. Die Sektion ergab Blutüberfülle der Hautblutgefäße, Kongestion in den Lungen und Verkleinerung der Milz. Auch der Kadaver des Versuchstieres war radioaktiv. Da sich Thermalquellen (Baden-Baden, Wildbad, Fachingen[4]), Karlsbad, Rajecszfürdö[5]), Gastein[6]) u. s. w. und ebenso nach Curie der Fangoschlamm besonders radioaktiv zeigen, wird vielfach die Vermutung ausgesprochen, die Heilkraft derselben, für welche eine ausreichende Erklärung bislang nicht gegeben werden konnte, beruhe auf ihrem Inhalte an aktiver Substanz.

Großes Interesse erregten die von Blondlot entdeckten N-Strahlen. Charpentier[7]) will gefunden haben, daß auch

---

1) „Acad. de science", Febr. 1904.
2) „Med. News", 6 Febr. 1904.
3) „Arch. d'électr. méd" Nr. 142, 25. Mai 1904.
4) Himstädt, Ber. d. Naturforscher-Ges. in Freiburg.
5) Plesch, „Klin. ther. Wochenschr." 1904, S. 845.
6) Mache, K. k. Ges. d. Aerzte, Wien, 27. Jan. 1905.
7) „Presse médicale" 1904, Nr. 4.

der Mensch, sowie verschiedene Warm- und Kaltblütler N-Strahlen aussenden, ebenso auch die Pflanzen. Dieselben würden direkt vom Muskel- und Nervengewebe produziert. Kontrahierte Muskeln zeigen größere Strahlungsenergie, als im Ruhezustand. Wenn die Versuchsperson spricht, leuchtet angeblich der Fluoreszenzschirm in der Gegend des Brocaschen Sprachzentrums am Großhirn auf. Gilbert Ballet will auch bei verschiedenen Nervenkrankheiten verschiedene Strahlungsphänomene von den gelähmten und im Zustande des Krampfes befindlichen Muskeln konstatiert haben [1]). Becquerel und Broca [2]) fanden, daß das Gehirn chloroformierter Hunde zu Beginn der Narkose N-Strahlen in enormer Menge aussendet. Bei Aethernarkose tritt das erst dann ein, wenn das Tier in Lebensgefahr kommt. Charpentier [3]) konstatierte, daß die Aussendung von N-Strahlen nach dem Tode fortdauert und durch reflektorische Erregungen gesteigert wird. Nagel konnte die Beobachtungen Charpentiers in keinem Punkte bestätigen [4]).

Geringer als in den besprochenen Gebieten ist die wissenschaftliche Ausbeute auf dem Gebiete der eigentlichen Lichttherapie. Soweit sich bis jetzt beurteilen läßt, ist ihre wesentlichste, man kann sagen einzige Domäne der Lupus vulgaris. Da sind ihre Erfolge allerdings auch unbestreitbare, und der siegreiche Kampf gegen diese furchtbare Krankheit, den der am 24. September 1904 leider verstorbene Professor Niels Finsen angebahnt und durchgeführt hat, sichert dem letzteren einen ruhmvollen Platz in der Geschichte der Heilkunde. Bei anderen Affektionen hat aber das Verfahren keine allgemeine Anwendung gewinnen können. Man empfahl es zwar gegen die Kehlkopftuberkulose (Sorgo [5])), gegen die Stinknase (Ozaena — Leopold [6])) und andere Affektionen, aber weder diese Therapie noch die Erfolge des negativen Lichtheilverfahrens. d. h. die Behandlung unter rotem Licht, des Wasserkrebses (Noma — W. O. Motschan [7])) oder der Kuhpockenimpfung (Goldmann [8])) haben allgemeine Anerkennung gefunden. Ebenso wenig haben sich die Hoffnungen erfüllt, die man auf die Eosinbehandlung bezüglich der Vereinfachung und Verbilligung des Lichtheilverfahrens

1) „Acad. de sience", Febr. 1904.
2) Ebenda, 24. Mai 1903.
3) Ebenda, 30. Mai 1904.
4) Berl. ophthalmolog. Gesellsch., 18. Febr. 1904.
5) K. k. Ges. d. Aerzte, Wien, 20. Jan. 1905.
6) „Fortschr. d. Medicin" 1904, Nr. 29.
7) „Klin. ther. Wochenschr." 1904, Nr. 21.
8) „Wien. klin. Wochenschr." 1904, Nr. 36.

Digitized by Google

gesetzt hat. Reyn hat dies auf dem letzten internationalen Dermatologen-Kongreß (September 1904) in Berlin zugestanden.

Von Arbeiten aus dem Gebiete der Photophysiologie wären die Untersuchungen E. Hertels[1]) zu erwähnen. Hertel stellte zunächst die von L. Freund[2]) schon früher angenommene Tatsache fest, daß Licht (speziell kurzwelliges von 280 μμ Wellenlänge) als Reiz wirkt, der anderen Reizqualitäten (der chemischen und thermischen) gleichgestellt werden kann, der in genügender Intensität Bakterien, Protozoen, Cnidarien, Würmer, Mollusken, Amphibien und Pflanzenzellen schädlich beeinflußt. Aus weiteren Experimenten ergab sich, daß Diphtherietoxin durch Bestrahlung wesentlich abgeschwächt wurde, während auf das Antitoxin eine derartige Wirkung nicht nachgewiesen werden konnte. Aehnlich war bei Untersuchungen mit Trypsin und Labferment zu entnehmen, daß durch Bestrahlung eine Abschwächung und sogar Aufhebung der Fermentwirkung erzielt werden kann. Weitere Versuche ergaben, daß die verwendeten ultravioletten Strahlen auf organische Substanzen reduzierend einwirken können. L. Freund untersuchte, unter welchen Umständen Licht den Niesreiz auslöst[3]). Es ergab sich, daß gleichzeitige Belichtung der Augen und der Nase nicht nur einen bestehenden Niesreiz zu steigern, sondern auch Niesreiz direkt zu erregen vermag. Geringer ist dies bei bloßer Belichtung der Augen oder bloß der Nase ausgesprochen. Ein bestehender Niesreiz wird wesentlich geschwächt, wenn die Augen verdeckt werden. Weitere Untersuchungen zeigten, daß der Niesreflex von der äußeren und mittleren Augenhaut ausgelöst wird und daß diese Wirkung vorzüglich den kurzwelligen Strahlen (Blau und Violett) zukommt.

Das Absorptions- und Sensibilisierungsspektrum der Cyanine.

Von A. Freiherrn von Hübl in Wien.

Herr Dr. E. König hatte die Güte, mir eine Anzahl von zum größten Teil selbst hergestellten Cyaninen zur Verfügung zu stellen, wodurch mir die Gelegenheit geboten war, bei einer einheitlichen Reihe von Farbstoffen den

1) „Zeitschr. f. allgem. Physiologie", 4. Bd., 1. Heft, 1904.
2) „Grundr. d. Radiotherapie", S. 14, 313, 351.
3) „Zentralbl. f. phys. Therapie" 1904, 1. Heft, S. 4.

Zusammenhang zwischen ihren optischen Eigentümlichkeiten und ihrer Wirkung auf die photographische Platte zu studieren.

Alle Cyanine zeichnen sich bekanntlich durch die Fähigkeit aus, Chlor- oder Bromsilber intensiv zu färben und sie für die weniger brechbaren Strahlen empfindlich zu machen, wobei die dem Silbersalz erteilte Färbung in innigem Zusammenhang mit der spektralen Sensibilisierungszone steht.

Das Absorptionsspektrum aller Cyanine ist durch zwei Bänder charakterisiert, deren Maxima 400 bis 450 A E. voneinander entfernt liegen, und es soll das gegen Rot zu liegende Band mit α, das näher dem Blau zu liegende mit β bezeichnet werden.

Der gegenseitige Abstand der beiden Bänder bleibt unter verschiedenen Verhältnissen, in Farbstofflösungen sowie auch in gefärbten, trockenen Schichten, nahezu konstant, ihre Form und Intensität, dann ihre Lage im Spektrum wechselt aber mit der Natur des Farbstoffträgers.

Die Lösungen in Chinolin, Alkohol, Benzol u. s. w. zeigen ein intensives α-Band, dagegen ein nur schwach angedeutetes β-Band, während bei wässerigen Lösungen das β-Band breit und kräftig erscheint, das α-Band aber nur als lichter Halbschatten sichtbar ist. Diese charakteristischen Absorptionen sollen als Alkohol-, resp. Wasserspektrum der Farbstoffe bezeichnet werden. Bei einem in letzter Zeit hergestellten Cyanin tritt eine Verdoppelung des α-Bandes auf.

Das β-Band zeigt mit zunehmender Konzentration entweder eine Ausbreitungstendenz nach beiden Seiten oder lediglich eine solche gegen das blaue Ende des Spektrums.

Bei trockenen Schichten sind die Bänder in fast gleicher Intensität sichtbar, doch zeigen gefärbte Kollodiumschichten stets eine Annäherung an das Alkoholspektrum, während gefärbte Gelatineschichten mehr den Typus des Wasserspektrums tragen.

Die Lage der Bänder im Spektrum scheint vornehmlich von der Dispersion des Trägers abzuhängen, sie rücken um so weiter gegen Rot, je stärker die brechende Kraft des farblosen Mediums ist.

Alle Cyanine sensibilisieren die photographische Platte ähnlich dem Absorptionsspektrum, welches der Farbstoff in trockenen Schichten oder in einer Lösung von Alkohol + Wasser zeigt. In Kollodiumemulsionen macht sich aber mehr die Charakteristik der Alkoholabsorption, bei Gelatineplatten jene der Wasserabsorption geltend. Dabei erscheinen die Bänder entsprechend dem hohen Dispersionsvermögen des Bromsilbers etwa 250 A E. gegen Rot verschoben, aber nicht

nur gemeinsam verschoben, sondern gleichzeitig um etwa 100 A E. auseinander gerückt.

Unter gewissen Umständen, die aber bisher noch nicht festgestellt werden konnten, erscheint im Photogramm die Intensität des α-Bandes wesentlich geschwächt, und es kann sogar vorkommen, daß dieses ganz fehlt. Der Farbstoff sensibilisiert dann nur mit seinem β-Bande, also im Charakter seiner Wasserabsorption und der Platte fehlt die erwartete Rotempfindlichkeit. Die oft ungünstige Wirkung der Farbstoffe bei in der Emulsion gefärbten Platten, im Gegensatz zu Badeplatten, dürfte auf diese Eigentümlichkeit zurückzuführen sein.

Aus diesen Ergebnissen dürften folgende Folgerungen gestattet sein:

1. Die wässerigen und alkoholischen Lösungen enthalten die Cyanine in verschiedener Form. Sie unterscheiden sich durch ihre Farbe, denn die wässerige Lösung ist stets rotstichiger als die Lösung in Alkohol, und weiters durch die Eigentümlichkeit, daß die Wasserlösung fast farblos durch ein Filter läuft. Die verschiedene Farbe der Lösungen ist nicht eine Folge der Dispersionsverschiedenheit der Lösungsmittel, denn beide Lösungen zeigen die Absorptionsbänder fast an genau gleicher Stelle, nur ihre Intensitäten sind verschieden.

In festen Medien zeigen die Farbstoffe die ihnen im festen Zustande eigentümlichen Absorptionsverhältnisse, aber auch hier macht sich der Unterschied geltend, ob der Farbstoff aus wässeriger oder alkoholischer Lösung ausgeschieden wurde.

2. Die Sensibilisierung der Cyanine entspricht dem Absorptionsspektrum, das sie im festen Zustande zeigen. Da in der Sensibilisierungskurve für Gelatineplatten das β-Band vorherrscht, so ist hier die Lücke zwischen der Sensibilisierungszone und der Eigenempfindlichkeit kleiner als bei Kollodiumemulsions-Platten. Das Auseinanderrücken der beiden Bänder um etwa 100 A E. könnte man entweder durch Schirmwirkung erklären oder man müßte annehmen, daß der Farbstoff mit dem Bromsilber chemisch reagiert, daß also ein gefärbter Körper mit einem etwas anderen Absorptionsspektrum entsteht.

3. Das öfter zu beobachtende Zurücktreten der dem α-Bande entsprechenden Sensibilisierung scheint jedenfalls mit dem Absorptionsspektrum des dem Bromsilber anhaftenden Farbstoffes, also mit der dem Bromsilber erteilten Färbung in Zusammenhang zu stehen.

Digitized by Google

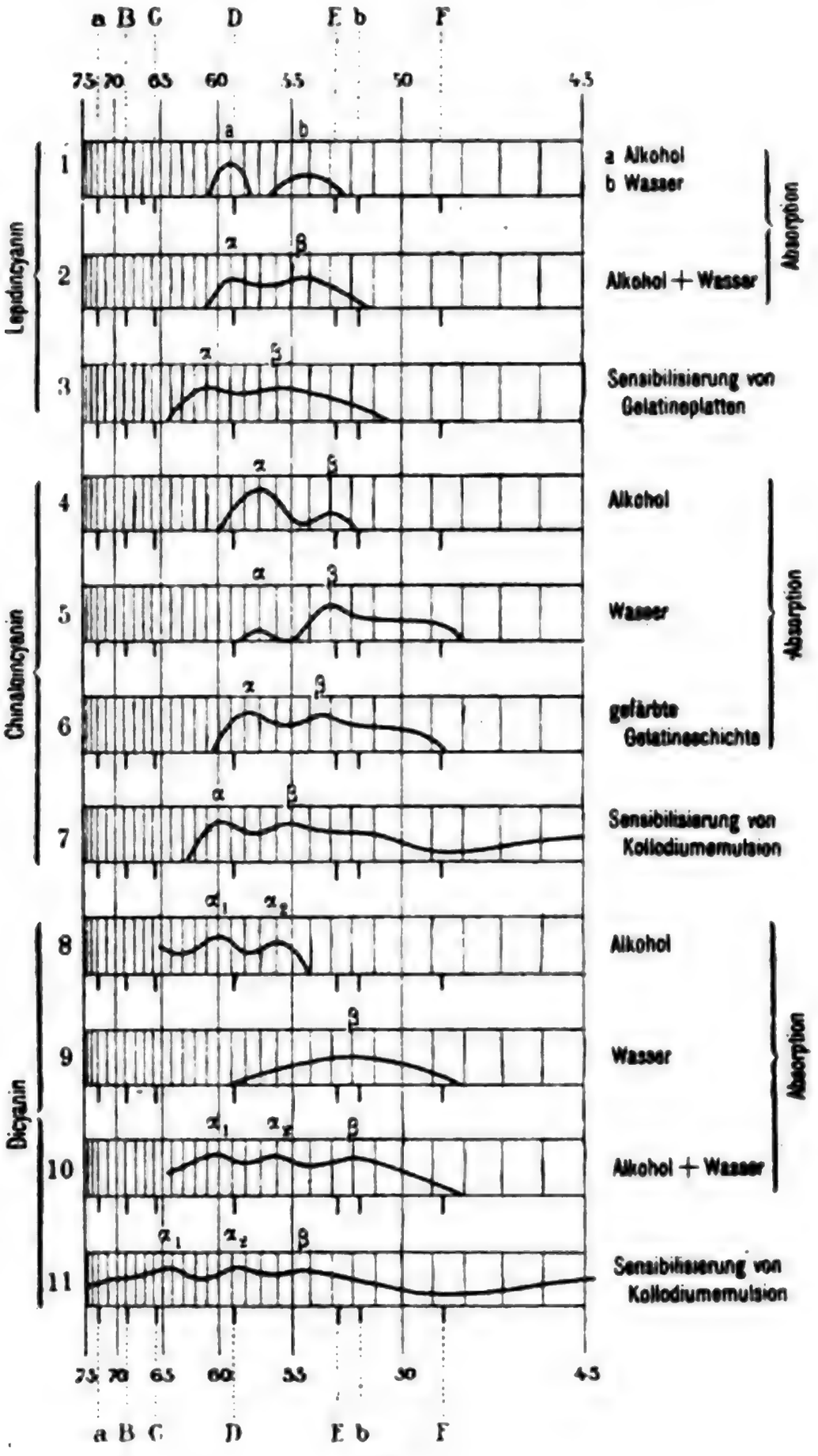


Fig. 30.

Digitized by Google

Gewöhnlich erscheint das gefärbte Bromsilber blaustichiger als jede Lösung des Farbstoffes; unter gewissen Verhältnissen, besonders beim Erwärmen, dann bei Gegenwart von Gelatine, von Bromidspuren u. s. w. nimmt aber das Bromsilber eine rotstichige Färbung an, die es auch nach dem Trocknen beibehält. Dieses rötliche Bromsilber zeigt dann eine der Wasserlösung ähnliche Absorption. Doch sind Versuche mit gefärbtem Bromsilber stets wenig verläßlich, da es auch bei gedämpftem Lichte die Färbung bald verliert.

Nachfolgend sollen die spektralen Eigentümlichkeiten und das Sensibilisierungsvermögen der verschiedenen Cyanine an Hand der nebenstehenden Fig. 30 beschrieben werden.

A) Die gewöhnlichen Cyanine.

In den alkoholischen Lösungen der Lepidin-Chinolin-Cyanine ist das β-Band, in den wässerigen Lösungen das α-Band kaum erkennbar. Die Lösung in Alkohol + Wasser, sowie trockene Gelatine- oder Kollodiumschichten zeigen, wie aus 2. ersichtlich, beide Bänder, deren Abstand etwa 400 A E. beträgt. Das β-Band besteht aus einem verschwommenen Halbschatten, der sich mit zunehmender Konzentration nach beiden Seiten gleichmäßig ausbreitet. In der Sensibilisierungskurve 3 finden wir die beiden Bänder etwas auseinandergerückt wieder, und bei Kollodiumemulsionsplatten überwiegt die Intensität des α-Bandes. Für das Lepidin-*p*-Toluchinolinaethylcyanin entsprechen den Maxima der Bänder folgende Zahlen:

Lösung in Chinolin α	590,
Lösung in Wasser β	550,
Sensibilisierungsmaximum α	610,
Sensibilisierungsmaximum β	560.

B) Die Isocyanine.

Die Chinaldin-Chinolincyanine sind von blau- bis rotvioletter Farbe und zeigen sowohl in Alkohol- als auch in Wasserlösungen beide Bänder. Das β-Band ist durch einen breiten Halbschatten charakterisiert, und es wächst mit zunehmender Konzentration einseitig gegen das blaue Ende des Spektrums. Die Absorptionsspektren 4, 5 und 6 zeigen die Kurven für das Pinachrom. Die Sensibilisierungskurve 7 entspricht ganz den oben angeführten Gesetzen.

Alle Cyanine dieser Gruppe zeigen die gleiche Charakteristik der Kurven, nur liegen diese an verschiedenen Stellen des Spektrums. Aus nachstehender Tabelle ist die Lage der

Digitized by Google

beiden Maxima für die wichtigsten Glieder dieser Gruppe zu entnehmen.

	Lösung in			Trockene Gelatine-schichten	Sensibilisierungs-kurve
	Chinolin	Alkohol	Wasser		
Aethyl-rot	570 530	557 517	557 515	564 520	580 530
Pina-verdol	570 530	558 520	558 515	565 522	580 530
Ortho-chrom	575 535	562 520	562 520	570 528	590 540
Pina-chrom	585 545	570 530	570 530	580 535	600 550

Diese Zahlen bestätigen vollkommen die erwähnte Regelmäßigkeit, doch hat man zu berücksichtigen, daß eine sichere Bestimmung der Maxima in den verwaschenen Bändern nicht möglich ist, daß also die Angaben keinen Anspruch auf volle Genauigkeit machen können.

C) Die Dicyanine.

In jüngster Zeit wurde im wissenschaftlichen Laboratorium der Höchster Farbwerke ein Cyanin hergestellt, das abweichend von den bisher bekannten Cyaninen, kein Chinolin enthält.

Der Farbstoff ist in mehrfacher Beziehung von Interesse. Zunächst, weil man bisher vielfach angenommen hatte, daß zur Bildung der Cyanine Chinolin notwendig sei, dann, weil der Farbstoff ein im Vergleich mit den anderen Cyaninen interessantes Absorptionsspektrum besitzt, und endlich, weil er sich durch eine sehr kräftige Sensibilisierung im äußersten Rot des Spektrums auszeichnet. Dr. König bezeichnet diesen Farbstoff als Dicyanin, um anzudeuten, daß er zwei Lepidinkerne enthält.

Das mir zur Verfügung stehende Dicyanin liefert mit Alkohol eine schmutzig blaue, mit Wasser eine schmutzig rote Lösung und sein Absorptionsspektrum 8, 9 und 10 zeigt zwei α-Bänder α_1 und α_2 im Abstande von etwa 400 A E. und ein β-Band in gleicher Entfernung.

Digitized by Google

Die α-Bänder sind nur den Lösungen in Alkohol, Chinolin u. s. w. eigen, während die wässerigen Lösungen nur das β-Band zeigen. Diese Eigentümlichkeit hat der Farbstoff mit dem gewöhnlichen Lepidincyanin gemeinsam und ebenso die charakteristische Form des β-Bandes, das als breiter, leichter Halbschatten, mit beiderseitiger Ausbreitungstendenz erscheint. Die Lösung in Wasser + Alkohol, dann trocken gefärbte Gelatine- oder Kollodiumschichten besitzen ein sehr verwaschenes, von Halbschatten überlagertes Spektrum, in welchem jedoch immerhin die drei, je etwa 400 A E. voneinander entfernten Bänder zu erkennen sind. Es hat fast den Anschein, als ob das Spektrum des Dicyanins aus zwei, um etwa 400 A E. gegenseitig verschobenen, übereinander gelegten Spektren des Lepidin-Chinolincyanins bestehen würde.

Entsprechend diesen Absorptionsverhältnissen sensibilisiert auch der Farbstoff, und seine Wirkung reicht, wie 11 zeigt, von F über α in das Ultrarot des Spektrums.

Nachstehende Zahlen beziehen sich auf die Lage der Maxima:

Chinolinlösung:	α_1 . . .	600,
	α_2 . . .	560,
Alkohollösung:	α_1 . . .	600,
	α_2 . . .	560,
Wasserlösung:	β . . .	520,
Sensibilisierungsmaxima:	α_1 . . .	640,
	α_2 . . .	587,
	β . . .	545.

Das Dicyanin ist ein ausgezeichneter Sensibilisator für das äußerste Rot und übertrifft, wenigstens bei Kollodiumemulsion, jeden anderen bisher bekannten Farbstoff. Die gefärbte Emulsion arbeitet vollkommen klar und ist monatelang ganz unverändert haltbar.

Das gewöhnliche Cyanin stand jahrelang als kräftiger Sensibilisator im Gebrauch, und es war wohl wahrscheinlich, daß auch die anderen Farbstoffe dieser Gruppe ähnlich wertvolle Eigenschaften besitzen müssen.

Aber erst Dr. Miethe griff diese Idee auf und versuchte mit bestem Erfolge mehrere Chinaldincyanine, von welchen besonders das Aethylrot günstige Resultate lieferte.

Dr. König beschäftigte sich dann eingehend mit der Herstellung solcher Farbstoffe für photographische Zwecke, und ihm verdanken wir eine Reihe von ausgezeichneten Sensibilisatoren, die raschen Eingang in die Praxis fanden.

Der Wert dieser Farbstoffe wird hauptsächlich durch ihr kräftiges breites β-Band bedingt, wodurch sie nicht nur im

roten oder gelben, sondern gleichzeitig auch im grünen Teil des Spektrums sensibilisieren.

Zahlreiche dieser Farbstoffe sind aber wegen allgemeiner Schleierbildung für die Praxis nicht brauchbar, und es war bisher nicht möglich, einen Zusammenhang zwischen dieser Eigentümlichkeit und der Konstitution des Farbstoffes zu mitteln. Nur die Chlor- und Bromsubstitutionsprodukte arbeiten auffallend klar, wirken aber nur schwach sensibilisierend. Die sensibilisierende Kraft aller anderen Derivate scheint sonst die gleiche zu sein.

Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Cyanine alle anderen Sensibilisatoren in der photographischen Praxis verdrängen werden.

Ueber den Rautenraster.

Von L. Tschörner, Lehrer
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Der Rautenraster für Autotypie, auch Reform- und neuer Dreilinienraster genannt, besteht bekanntlich aus zwei 60 Grad zueinander gewinkelten Liniaturen, welche drei im selben Winkel sich schneidende Reihenlagen der Rasterpunkte ergeben (Fig. 31).

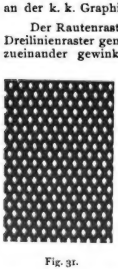


Fig. 31.

Die Idee, daß sich die Punktreihen des Rasters in Winkeln von 60 Grad schneiden, ist eigentlich schon alt; denn R. Scharr in Gera erhielt bereits 1894 ein englisches Patent Nr. 4123 für einen derartigen Raster. Auch U. Ray sowie Klimsch haben solche Dreilinienraster beschrieben.

Arthur Schulze in St. Petersburg hat die Idee ausgearbeitet und erhielt für einen derartigen verbesserten Rauten-Raster ein englisches und ein deutsches Patent (D. R.-P. Nr. 145399, Kl. 57d, 1902).

Derselbe ließ sich ferner eine dreieckige, multiple Blende für diesen Raster patentieren (D. R.-P. Nr. 158206, Kl. 57, 1903), deren verschieden kleinere Oeffnungen um eine größere in der Mitte innerhalb eines gleichschenkligen Dreiecks symmetrisch angeordnet sind.

Die Anordnung der Rasterpunkte in drei Reihen, welche 60 Grad zueinander gewinkelt sind, ist für das Auge wohl-

Digitized by Google

tuender als die 90gradige Lage beim normalen Kreuzraster, und gibt auch weichere und trotzdem brillantere Resultate als letzterer. Ich habe mich deshalb an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien schon längere Zeit mit diesem Rautenraster beschäftigt und will nun meine Erfahrungen über praktische Blendenformen für das normale Arbeiten mit diesem Raster mitteilen.

Das Verhältnis der gedeckten Linien zu den durchsichtigen ist bei dem von dem Vertreter der Firma Haas in Frankfurt, Herrn M. Winkler in Wien, freundlichst zur Verfügung gestellten Exemplar wie 3:2. Durch dieses Verhältnis

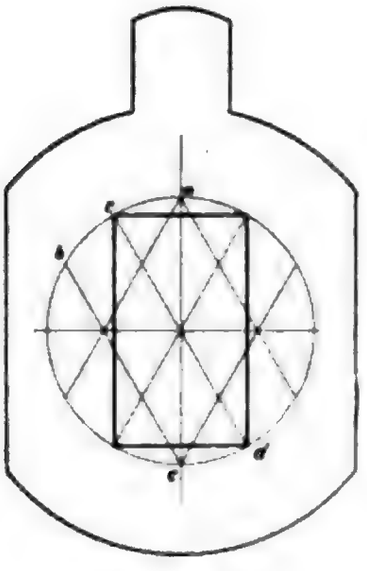


Fig. 32.

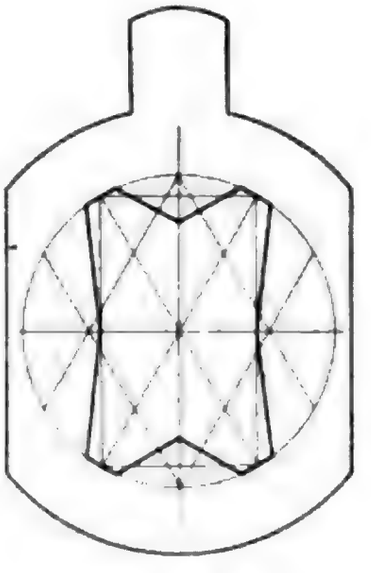


Fig. 33.

wird die Annahme der Blendenform seitens des Rasterpunktes am Negativ begünstigt.

Im allgemeinen ist die Arbeitsweise beim Rautenraster dieselbe wie beim Kreuzraster; nur müssen die Schlußblenden dem rautenförmigen Rasterloch entsprechend abgeändert werden. Eine runde Schlußblende ist hier nicht gut verwendbar, da sie leicht die Lichter verschleiert. Von anderen möglichen Formblenden ist eine dreieckige Schlußblende mit geschweiften Ecken gut geeignet, obwohl die Spitzen der freistehenden Punkte auf der Kopie für das Aetzen nicht günstig sind. Am besten haben sich jedoch Schlußblenden von der Art, wie Fig. 32 u. 33 zeigen, bewährt, welche von der Form gewöhnlicher Schlußblenden des normalen Kreuzrasters abgeleitet sind.

Digitized by Google

Die eingezeichneten schwachen Hilfslinien lassen die Konstruktion dieser Blendenformen sehr leicht erkennen. Die Entfernung $a\,b$ entspricht dem Radius des Kreises, in welchen das Rechteck eingezeichnet ist. Linie $c\,d$ ist eine Parallele zu $b\,e$, durch den Mittelpunkt des Kreises gehend. Danach

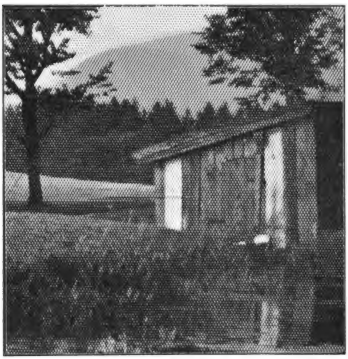


Fig. 34.

läßt sich nun das Rechteck bestimmen, welches auch die Grundform für die Blende (Fig. 33) ist.

Man erhält sehr schöne weiche Uebergänge im Bild, wenn man außer der runden Mittelblende noch beide Schlußblenden (Fig. 32 u. 33) hintereinander benutzt, von welchen Blende Fig. 32 ungefähr der Größe $f/12$ bis $f/10$, Fig. 33 ungefähr $f/8$ entspricht.

Digitized by Google

Bezüglich der Stellung der Blenden ist zu bemerken, daß die senkrechte Mittellinie derselben zur längeren Diagonale des rautenförmigen Rasterloches parallel sein muß; in diesem Falle steht also die Längsseite des Rasters in der Kamera senkrecht.

Ein Rasternegativ, mit dieser Schlußblende hergestellt, ergibt auf der Kopie senkrechte, längliche Punkte in den Lichtern, wie Fig. 34 in vergrößertem Maßstabe zeigt, welche eine kräftige Aetzung aushalten und infolge ihrer großen Oberfläche die Zeichnung des Originals sehr gut wiedergeben. Auch die Metallretouche (Nachschneiden u. s. w.) ist bei einem Cliché dieser Art gegenüber einem mit anderer (z. B. dreieckiger) Punktform bedeutend erleichtert. Es läßt sich bei ersterem sowohl Stichel und Polierstahl als auch Korn- und Linienroulette sehr gut anwenden.

Die Stereoskopie im Jahre 1904.

Von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Die immer mehr durchdringende Erkenntnis der hervorragenden Bedeutung der Stereoskopie zeigt sich in der stetigen Ausgestaltung der zur stereoskopischen Darstellung dienenden Apparate und in dem Bestreben der verschiedenen Autoren, die Grundsätze der Stereoskopie in weiteren Kreisen zu verbreiten und dadurch dieser Darstellungsmethode immer mehr Anhänger zu gewinnen. Mit Genugtuung kann der Freund der Stereoskopie auf das Jahr 1904 zurückblicken, denn die vielen Bestrebungen auf diesem Gebiete bezeugen die immer allgemeiner werdende Anwendung der stereoskopischen Abbildung und die in wissenschaftlichen und Amateurkreisen durchgreifende Würdigung derselben.

Grundlegend für die Stereoskopie ist die Abhandlung von Dr. A. Schell, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien, welche unter dem Titel „Konstruktion und Betrachtung stereoskopischer Halbbilder" in den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Bd. 112, Abt. IIa, Dezember 1903 erschienen ist. Der Verfasser gibt in dieser geradezu klassischen Abhandlung die theoretischen Grundsätze der stereoskopischen Darstellungsmethode in erschöpfender und jedem Bedürfnis entsprechender Weise und erläutert eingehend eine auf Grund dieser theoretischen Entwicklungen von der Firma

Digitized by Google

Starke & Kammerer konstruierte und allen Bedingungen streng entsprechende Stereoskopkamera und gibt den richtigen Gebrauch derselben an. Die Kamera (Fig. 35) kann so adjustiert werden, daß sie für ein bestimmtes Individuum richtige Stereoskopbilder gibt, und steht insoweit einzig da, als sie die zur richtigen Betrachtung unumgänglich notwendigen perspektivischen Konstanten der beiden Halbbilder liefert. Dabei ist die Konstruktion eine so einfache, daß dieselbe,

Fig. 35.

was im Interesse der Stereoskopie zu wünschen wäre, leicht auf alle stereoskopischen Kameras übertragen werden könnte. Am Schlusse gibt Professor Schell die konstruktive und rechnerische Bestimmung der Gestalt und Größe eines mit dieser Kamera aufgenommenen Gegenstandes und zeigt hiermit die Anwendung der Stereoskopie auf die Ausmessung von Objekten, an denen die Vornahme solcher Maßbestimmungen auf einem anderen Wege schwer oder gar nicht möglich ist.

M. Ch. Aerts erläutert in einem Aufsatze, betitelt „Quelques remarques sur le relief en stéréoscopie" in „Bulletin de la Société Française de Photographie" (November 1904, S. 526) den Unterschied zwischen dem monokularen und dem

binokularen Sehen und verweist auf den Ersatz des letzteren durch die Betrachtung stereoskopischer Aufnahmen. Der Verfasser berichtet von interessanten Versuchen, bei welchen er die beiden Objektive übereinander anordnete und ebenfalls einen richtigen stereoskopischen Effekt erzielte, und erwähnt schließlich, daß für die Betrachtung eines Stereoskopbildes die richtige Zusammenstellung der beiden Halbbilder in vertikalem Sinne eine unerläßlich notwendige Bedingung ist, daß jedoch Verschiebungen derselben in horizontaler Richtung sehr bedeutend sein können, bevor der durch das Bild hervorgebrachte Eindruck eine Störung erleidet.

Eine Abhandlung von J. E. Adnams über das Wesen und die Grundprinzipien der Stereoskopie befindet sich in „The Amateur Photographer" (Juni 1904, S. 518). Der Verfasser erklärt zunächst die Entstehung des körperlichen Eindruckes bei der Betrachtung von Gegenständen mit freien Augen, überträgt dann diese Erklärungen auf das stereoskopische Aufnahmeverfahren und erläutert die Anfertigung von Stereoskopbildern mit einer gewöhnlichen Handkamera durch successive Aufnahme der beiden Halbbilder.

Beim 42. Kongreß der gelehrten Gesellschaften berichtete Nodon über ein von ihm erdachtes stereoskopisches Verfahren, welches er Chromostereoskopie nennt. Nodon teilt die Farben durch zwei Filter in zwei Gruppen und erhält dadurch mit der Stereoskopkamera zwei Halbbilder, von denen das linke die eine Farbengruppe, das rechte die andere Gruppe enthält. Die beiden Positive ergeben ein farbiges Kombinationsbild.

Diesem Verfahren Nodons ähnlich ist der von Grabby vorgeschlagene Vorgang zur Herstellung farbiger Stereoskopbilder. Vor das eine Objektiv der Stereoskopkamera wird ein orangerotes, vor das zweite Objektiv ein blaues Filter eingeschaltet und die so erhaltenen Halbbilder werden dann in blauem, bezw. orangebraunem Tone kopiert. Eingehende Details über dieses Verfahren finden sich in „Revue Photographique" (November 1904, S. 17).

Eine Methode, durch welche einem Beobachter mit zwei gleichen Bildern ein annähernd richtiges körperliches Kombinationsbild vermittelt werden kann, gibt A. Lockett in „The British Journal of Photography" (S. 1085) an. Das Prinzip dieser Methode ist durch die Fig. 36 versinnbildlicht. Es besteht darin, daß die beiden von einem und demselben gewöhnlichen Negativ erhaltenen Positive in eine geneigte Lage zueinander gebracht und in dieser Anordnung den Augen des Beobachters vorgeführt werden. Wenn auch diese Methode

Digitized by Google

nicht auf streng richtigen geometrischen Grundsätzen beruht, daher kein in Form und Größe dem Original gleiches Kombinationsbild liefert, und infolgedessen nicht angewendet werden darf, wenn es sich um ein genaues Studium der Form und Größe des Gegenstandes handelt, so kann dieselbe doch als Mittel benutzt werden, um eine annäherungsweise körper-

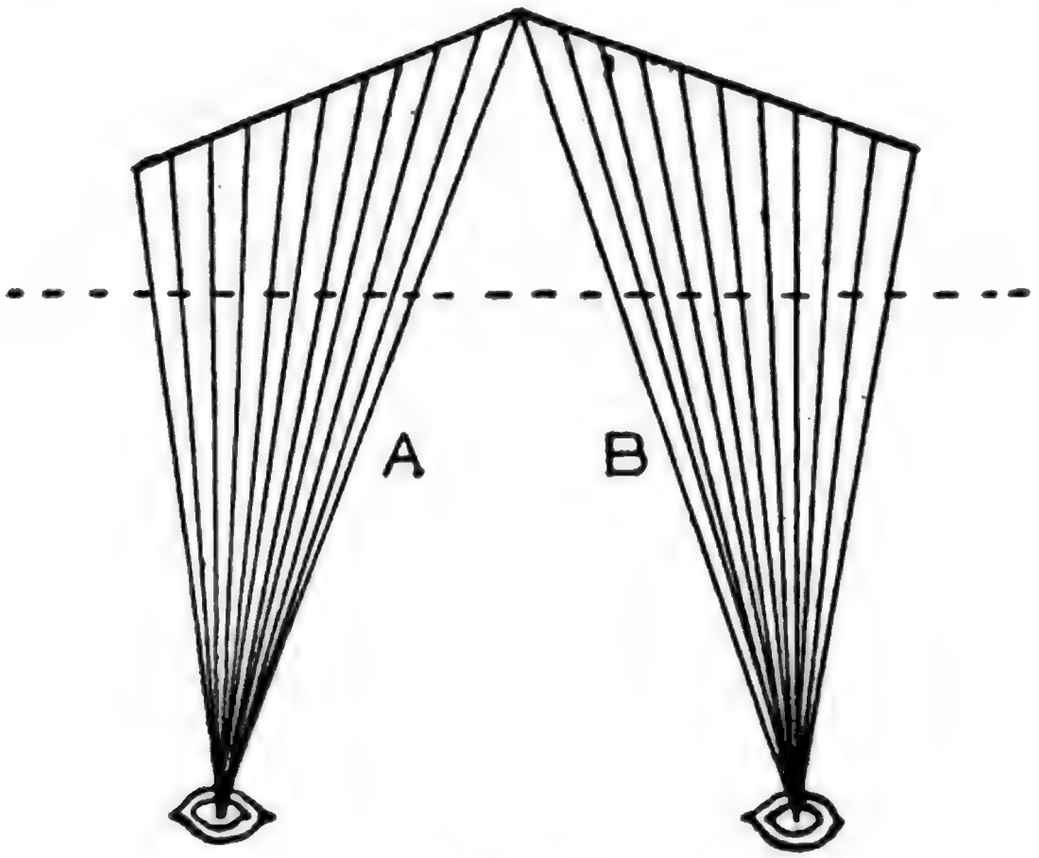


Fig. 36.

liche Vorstellung von dem dargestellten Gegenstande zu erhalten.

M. J. Violle legte der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vor, in welcher er zur Anfertigung und Betrachtung von Stereoskopbildern ein eigentümliches Verfahren angibt, dessen Prinzip jedoch identisch ist mit der von Ives angegebenen und im Jahrgang 1904 dieses „Jahrbuchs" (S. 121) beschriebenen Methode. Violle benutzt zur Anfertigung dieser Stereogramme eine Kamera mit zwei Objektiven, im übrigen decken sich die beiden Vorschläge jedoch vollkommen.

In „La Photographie" (Januar 1905, S. 7) finden sich Anleitungen zur Betrachtung zweier stereoskopischer Halb-

Digitized by Google

bilder ohne Stereoskop und Angaben über die Anfertigung einfacher Hilfsmittel zu dieser Betrachtung mit freien Augen.

Dr. Gerloff erörtert im „Bulletin Photoglob" (Dezember 1904 und Januar, Februar 1905), sowie im „Promotheus", (1904, S. 1 u. 19) die Notwendigkeit der stereoskopischen Abbildungen zur Veranschaulichung von Objekten und insbesondere zur Durchführung von Studien über Form- und Strukturverhältnisse von Gegenständen, wenn für dieses

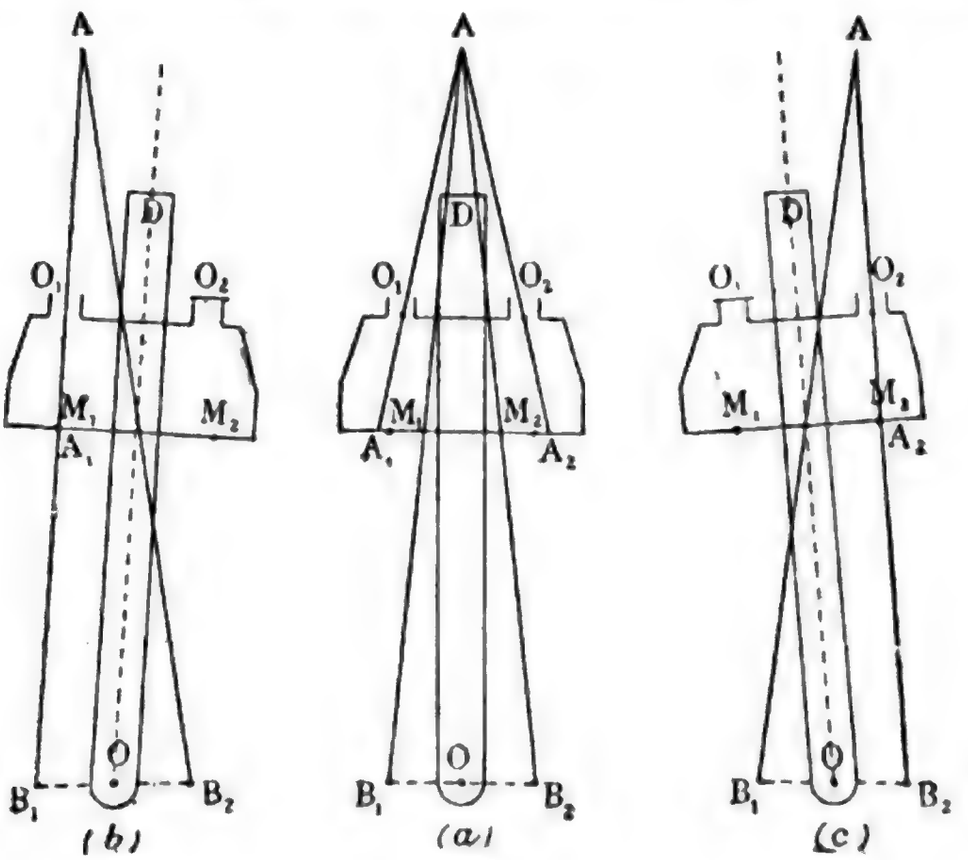


Fig. 37.

Studium nur Bilder dieser Objekte zur Verfügung stehen. Der Verfasser bespricht hierauf namentlich jene Apparate, welche von verschiedenen Autoren zur Herstellung stereoskopischer Bilder von naheliegenden Gegenständen vorgeschlagen wurden und sucht die Bedingungen für die Konstruktion derselben aufzustellen.

Einen sehr interessanten Aufsatz schrieb E. Colardeau, Professor der Physik am Collège Rollin, über die stereoskopische Abbildung naheliegender Gegenstände in „Revue des Sciences Photographiques" (Oktober 1904, S. 193). In klarer Weise erläutert der Verfasser die eminenten Vorteile dieser Darstellung gegenüber der gewöhnlichen Photographie

Digitized by Google

und zeigt an der Hand mehrerer in den Text eingeschalteter Stereoskopbilder, daß uns nur die Stereoskopie in den Stand setzt, aus einem Bilde ein richtiges Urteil über die gegenseitigen Größenverhältnisse der Gegenstände und ihre Verteilung im Raume zu erhalten. Weiter schlägt der Verfasser einen Apparat zur Aufnahme naheliegender Gegenstände vor. die Fig. 37b und 37c zeigen das Prinzip desselben, welches

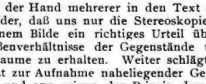


Fig. 38.

darin besteht, daß die Aufnahme der Halbbilder getrennt erfolgt und zwischen diesen Aufnahmen der an dem Lineale OD verschiebbare Apparat um den Punkt O gedreht wird, wodurch der Vorteil erreicht wird, daß der aufzunehmende

Fig. 39.

Gegenstand A in jedem Halbbilde auf die Mitte der Platte zu liegen kommt, während bei gleichzeitiger Aufnahme beider Halbbilder der in Fig. 37a dargestellte Uebelstand auftritt, daß die beiden Bilder A_1 und A_2 des Punktes A sehr nahe an den Rand der Platte fallen. Fig. 38 und 39 zeigen die Ansicht und den Grundriß des Apparates. KK' ist das mit Hilfe der beiden Schlitze E und E' um einen fiktiven Punkt drehbare Linieal, P der Stereoskopapparat mit den Objektiven O und O', C das zu photographierende Objekt. Der

Digitized by Google

Verfasser empfiehlt diese Anordnung zur Herstellung übertriebener Perspektiven, um die verschiedenen Teile komplizierter Mechanismen mehr voneinander zu trennen und das Studium derselben erleichtern zu können.

Das Gebiet der Telestereoskopie ist durch zwei erwähnenswerte Abhandlungen vertreten.

M. Paul Helbronner teilt seine auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen mit und berichtet gleichzeitig in „Le moniteur de la Photographie" (Januar 1905, S. 3) über solche telestereoskopische Aufnahmen, die er in der Dauphiné, in Savoyen und in der Gegend des Mont Blanc in den Jahren 1902 und 1903 ausführte. Der Verfasser erläutert die praktische Verwendung solcher Telestereoskopieen für die Touristik, das Militär und die Geodäsie, und gibt einige Formeln zur Lagebestimmung von Terrainpunkten aus telestereoskopischen Aufnahmen.

Sehr lehrreiche Anleitungen zur stereoskopischen Darstellung von Wolken gibt Charles E. Benham in „The Photogram" (September 1904, S. 255). Da die Wolken gewöhnlich eine große Entfernung besitzen und daher Aufnahmen mit einem Stereoskopapparate, dessen Objektivabstand der Pupillendistanz entspricht, keine Tiefenunterschiede zeigen würden, schlägt der Verfasser vor, die Telestereoskopie anzuwenden, wodurch man bei der Betrachtung der Stereogramme zwar nur den Eindruck verkleinerter und genäherter Modelle empfängt, aber trotzdem einen genauen Einblick in die Form der Wolken erhält. Um die Schwierigkeit der gleichzeitigen Exposition und der gleichen Orientierung der Platten in den beiden entfernten Standpunkten zu eliminieren, macht der Verfasser den Vorschlag, die Aufnahmen mit einer gewöhnlichen Stereoskopkamera in einem Punkte auszuführen, die Exposition jedoch getrennt vorzunehmen, so daß die zu photographierende Wolke ihren Ort während den beiden Aufnahmen ändert, was dieselbe Wirkung hat, als ob die Objektivdistanz eine Vergrößerung erfahren hätte.

Auch bei der Darstellung von Himmelskörpern fand die Stereoskopie Verwendung. So befindet sich eine Mitteilung über eine interessante stereoskopische Aufnahme eines Kometen durch Professor Max Wolf am Heidelberger Observatorium im „Phot. Wochenblatt" (1904, Nr. 37, S. 293), in welcher auf verschiedene bei der Betrachtung dieses Stereoskopbildes auftretende Erscheinungen aufmerksam gemacht wird. Ferner brachte die „Wiener freie Photographen-Zeitung" (Juli 1904, S. 79) einen Bericht über die stereoskopische Aufnahme des Neptun und des Sternes 1830 Groombridge durch den Astro-

Digitized by Google

nomen Touchet in Paris. Die beiden Halbbilder solcher weit entfernter Körper werden zu verschiedenen Zeiten angefertigt und da die Erde bei diesen Aufnahmen dann verschiedene Lagen im Raume einnimmt, kommen zwei verschiedene Bilder des Gestirnes zu stande, wodurch bei der Betrachtung ein körperlicher Eindruck resultiert.

Beachtenswerte Vorschläge zur Vorführung stereoskopischer Projektionen wurden von Prof. Dr. G. Jäger in seiner am 15. Dezember 1904 der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung: „Stereoskopische Versuche" gemacht. In derselben beschreibt der Verfasser drei von ihm erdachte Apparate, welche die Namen „Polaristereoskop, Konzentrationsstereoskop und stereoskopischer Vergrößerungsapparat" führen. Bei dem ersteren werden die beiden Halbbilder durch einen Projektionsapparat mit zwei Köpfen, vor deren Linsen je ein Nicol eingeschaltet ist, auf eine matte Glasscheibe projiziert; die Stellung dieser Nicols ist eine solche, daß die Halbbilder in verschieden polarisiertem Lichte auf die Scheibe geworfen werden. Wenn man nun diese beiden Projektionen mit zwei vor den Augen befindlichen Nicols betrachtet, deren Stellung derjenigen der beiden Nicols vor den Projektionsköpfen entspricht, so sieht jedes Auge nur das ihm zugeordnete Bild, und der Beobachter erhält einen körperlichen Eindruck von dem projizierten Gegenstande. Beim Konzentrationsstereoskop werden die Halbbilder auf eine große Linse geworfen, welche die entsprechenden Lichtstrahlen in die Augen des Beobachters sendet. Ebenso wird auch beim stereoskopischen Vergrößerungsapparat der zu vergrößernde Gegenstand durch eine Projektionslinse auf eine zweite große Linse projiziert, welche von der Oeffnung der Projektionslinse ein kreistörmiges Bild gibt, dessen Durchmesser größer ist als die Pupillendistanz des Beobachters. Wenn nun die Augen in die Ebene dieses Bildes gebracht werden, so gelangt in jedes Auge nur jener Strahlenkegel, welcher demselben entspricht, und der Beobachter sieht den Gegenstand körperlich und vergrößert.

R. Salzbrenner machte im „Prometheus" (1904, S. 205) nebst einigen Bemerkungen über Stereoskopapparate und Stereoskopbilder sowie die Betrachtung solcher Bilder ebenfalls einen Vorschlag zur Lösung des Problems der stereoskopischen Projektionen; nach demselben sind die auf einen Schirm projizierten und vertauschten Halbbilder durch zwei Röhren zu betrachten, welche je nach der Entfernung des Beobachters von dem Projektionsschirme einen verschiedenen Winkel miteinander einschließen müssen. Weiter beschreibt

Digitized by Google

der Verfasser den Stereoskopapparat „Imperial" der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz-Berlin und spricht über die Vervielfältigung von Stereoskopbildern, insbesondere über die Anordnung und Größe der beiden Halbbilder.

Erwähnt seien noch die beiden recht interessanten Aufsätze von Ejnar Hertzsprung in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie" (1904, Heft 7): „Notiz über den mittleren Augenabstand" und „Ueber Tiefenschärfe". In dem ersteren Aufsatze gibt der Verfasser eine tabellarische Zusammenstellung der mit dem Zeißschen Augenabstandsmesser bei verschiedenen Individuen erhaltenen Resultate, in der zweiten Abhandlung sucht der Verfasser ein Maß für

Fig. 40.

die Unschärfe der photographischen Bilder zu erhalten und überträgt die erhaltenen Resultate auf die Mikrostereoskopie.

Die immer allgemeiner werdende Verwendung der stereoskopischen Darstellungsmethode bezeugen die mannigfachen Neukonstruktionen von Aufnahme-Apparaten, unter welchen zunächst einige der vorzüglichsten Handkameras hervorgehoben seien.

L. Gaumont & Cie. bringen einen sehr solid und präzis gebauten Taschen-Stereoskop-Aufnahme-Apparat im Format 45 × 107 mm auf den Markt, welcher in Fig. 40 dargestellt und in „Revue de Photographie" (Mai 1904, S. 167) eingehend beschrieben ist. Das an der Vorderseite angebrachte Brett wird zum Zwecke der Aufnahme zur Seite geschoben, wodurch die Objektive frei werden, der Verschluß gleichzeitig gespannt und die mit einem Kreuze versehene Linse, welche als Sucher dient, nach außen gerückt wird.

Digitized by Google

Eine recht handliche Stereoskopkamera wurde von Demaria frères unter dem Namen „Caleb" in den Handel gebracht. Fig. 41 zeigt die Kamera in geöffnetem, Fig. 42 in geschlossenem Zustande.

Fig. 41.

Fig. 42.

Die k. k. Hofmanufaktur für Photographie R. Lechner in Wien verfertigt einen Stereoskop-Aufnahme-Apparat (Fig. 43), welcher neben seinem kleinen Formate (4,5 × 10,7 cm

Fig. 43.

Bildgröße) den Vorteil besitzt, daß er bei der Aufnahme absolut nicht den Anschein des Photographierens erweckt. Dieser Apparat, „Physiograph" genannt, besitzt die Form eines Feldstechers, in dessen seitlicher Mantelfläche die Ob-

Digitized by Google

jektive verborgen sind. Infolgedessen werden nicht die Gegenstände aufgenommen, welche in der Richtung liegen, nach welcher der Aufnehmende zu visieren scheint, sondern jene Objekte, welche sich im rechten Winkel neben dem Photographen befinden. Das eine der Okulare ist als Sucher eingerichtet, während das zweite Okular eine Libelle enthält und

Fig. 44.

gleichzeitig als Handgriff zum Herausziehen des Plattenmagazins dient.

Von der London Stereoscopic and Photographic Co. wurde eine Handstereoskopkamera, welche die Verwendung von Rollfilms und Platten gestattet, und welche Doppelbilder im Postkartenformate liefert, angefertigt. Die Kamera (Fig. 44), nach Art der Klappkamera gebaut, ist sehr leicht und wird von der genannten Firma entweder mit Aplanaten oder mit Goerzschen Doppelanastigmaten ausgestattet und mit Mattscheibe sowie Einstellvorrichtung für die verschiedenen Distanzen versehen.

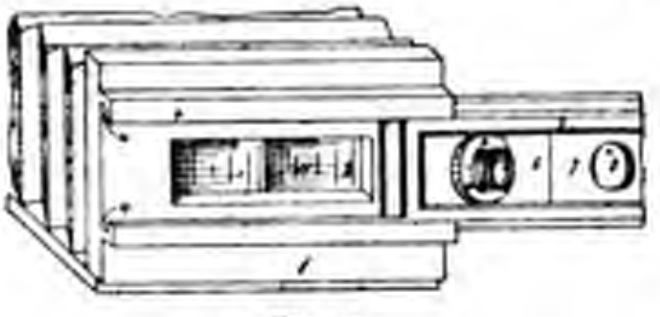


Fig. 45.

Dem Bedürfnis der Amateurphotographen nach einem möglichst universellen Aufnahme-Apparate trugen eine Anzahl von Firmen durch die Konstruktion von Apparaten Rechnung, die sowohl zu gewöhnlichen wie auch zu Stereoskopaufnahmen verwendet werden können. Eine solche Kamera ist die von Bernh. Emil Fischer in Dresden-Plauen konstruierte und

in Fig. 45 dargestellte. Das Objektiv ist auf dem Brettchen 5 befestigt, welches durch ein auf Rollen laufendes Lederband 7 nacheinander vor die beiden in der Vorderwand 3 befindlichen Oeffnungen 8 gebracht werden kann, wodurch die beiden stereoskopischen Bilder nacheinander gewonnen werden können. Nach Entfernung der Scheidewand 11 und Verschiebung der Vorderwand 3 in den Falzen 4 bis das eine Loch 8 mit dem davor befindlichen Objektive in die Mitte der Kamera kommt, kann der Apparat für gewöhnliche Aufnahmen benutzt werden.

Das Süddeutsche Camerawerk Koerner & Mayer stellt

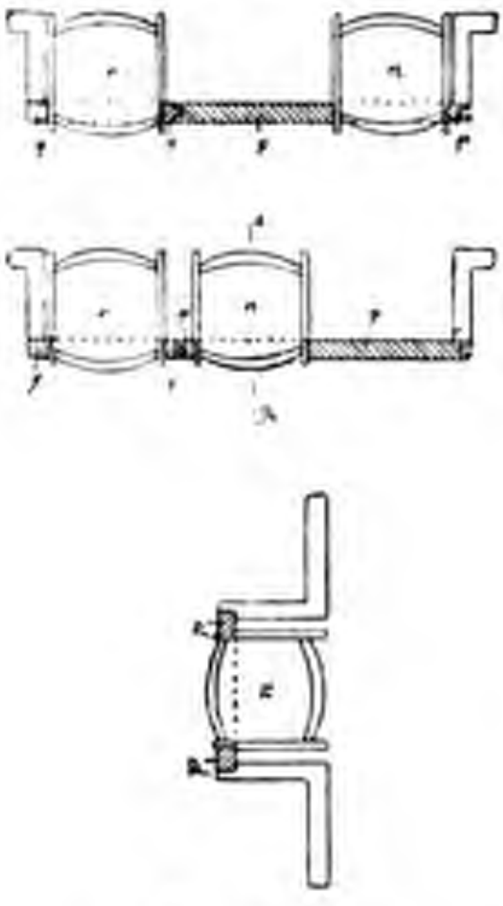


Fig. 46, 47, 48.

Fig. 49.

ein zerlegbares Objektivbrett her, dessen einzelne Teile so zusammengestellt werden können, daß der Apparat ebenfalls zu stereoskopischen und auch zu Einzelaufnahmen verwendet werden kann. Fig. 46 zeigt die Anordnung der Teile für Stereoskopaufnahmen, Fig. 47 für eine Einzelaufnahme, wo das Objektiv *n* in die Mitte der Kamera kommt. Fig. 48 gibt den Schnitt nach der Linie *AB*.

Fig. 49 zeigt die Kamera von Mackenstein, welche dieselbe doppelte Verwendung wie die beiden vorhergehend beschriebenen Apparate gestattet. Dieselbe ist als Handkamera konstruiert, kann jedoch durch einen Anhang verlängert

Digitized by Google

werden, so daß man in der Lage ist, mit derselben auch naheliegende Gegenstände aufzunehmen.

Erwähnenswert in derselben Richtung ist schließlich noch die von der Firma Watson & Sons in London hergestellte und in „Photography illustrated“ (Juli 1904, S. 55) beschriebene Handstereoskopkamera.

Sehr fördernd für die Verbreitung der Stereoskopie in Amateurkreisen ist die Schaffung von Stativköpfen, welche es ermöglichen, die beiden stereoskopischen Halbbilder mit einer gewöhnlichen Kamera zu gewinnen, indem dieselbe zwischen den beiden Expositionen eine Verstellung von entsprechender Richtung und Größe erfährt.

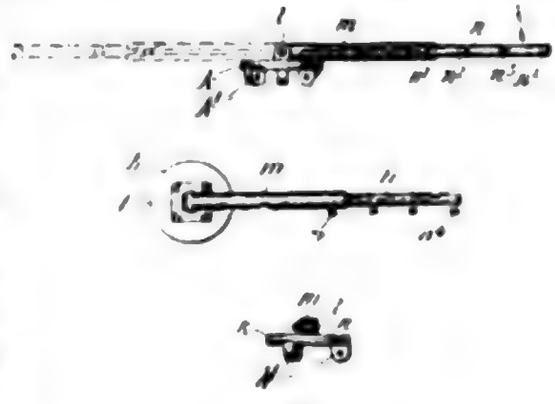


Fig. 50.

Eine einfache, diesem Zwecke dienende Vorrichtung wurde von Adrien Fils in Lausanne hergestellt und ist in Fig. 50 in der Vorderansicht, Draufsicht und Seitenansicht dargestellt. Auf der Stativkopfplatte *k*, welche mit entsprechenden Ansätzen *k'* zur Befestigung der Füße versehen ist, befindet sich ein Scharnier *l*, um welches ein Führungsrohr *m* gedreht werden kann. In diesem Arme läßt sich eine Verlängerung *n* verschieben, an der die Kamera befestigt wird. Der Arm *m* wird zwischen den beiden Aufnahmen umgelegt; die Verlängerung *n* kann in dem Rohre *m* so verschoben werden, daß das Objektiv beim Umlegen um das Gelenk *l* den gewünschten Abstand von seiner ersten Lage erhält (D. R.-P. Nr. 151751).

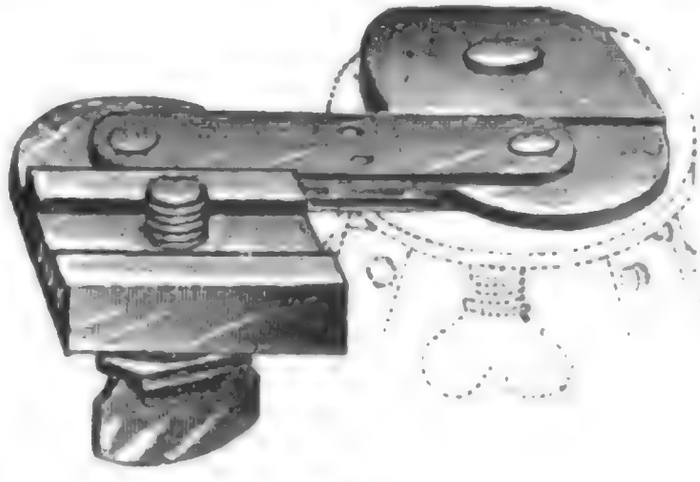


Fig. 51.

Auf ähnliche Weise gestattet die in Fig. 51 abgebildete Vorrichtung, welche den Namen „Idy“ führt, eine Umstellung der Kamera zwischen den beiden Aufnahmen.

Dieselbe Aufgabe löst der von A. Bosco in „La Gazetta Fotografica“ (Dezember 1904, S. 86) beschriebene einfache

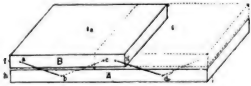


Fig. 52.

Apparat (Fig. 52). Derselbe besteht aus zwei einfachen Brettern A und B, von denen das untere mit dem Stativ fest ver-

Fig. 53.

bunden ist, während die Kamera auf das Brett B aufgeschraubt wird. Beide Bretter sind durch vier Spangen ab und cd verbunden, so daß es möglich ist, die Kamera zwischen den beiden Aufnahmen um die gewünschte Objektivdistanz zu

Digitized by Google

verschieben, indem man dem Brette *B* eine solche Lage gibt, daß die Spangen in die strichlierte Lage kommen.

Unter den ganz bestimmten Zwecken dienenden oder durch die Eigentümlichkeit ihrer Konstruktion bemerkenswerten Stereoskop-Aufnahme-Apparaten sei zunächst der in „Bulletin de la Société Lorraine de Photographie" (März 1904, S. 42) von Bellieni beschriebene und nach einem Vor-

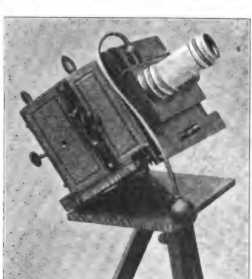


Fig. 54.

schlage des Gardegenerals M. Younitzky gebaute Apparat für das Format 9×12 cm eines Halbbildes erwähnt. Dieser Apparat (Fig. 53 u. 54), welcher speziell für die Bedürfnisse des Forsttechnikers konstruiert wurde, kann, wie ersichtlich, nach aufwärts geneigt und mit Teleobjektiven ausgestattet werden. Neigung und Drehung können bestimmt werden, so daß dieser Apparat auch zu photogrammetrischen Aufnahmen benutzt werden kann. Zur Bestimmung der Horizontalwinkel dient der auf die Kamera aufschraubbare, in Fig. 55 dargestellte Kreis, welcher mit einem Diopter versehen ist.

Digitized by Google

Bellieni bespricht gelegentlich der Beschreibung dieses Apparates die hervorragende Bedeutung, welche die Stereoskopie für den Forsttechniker, namentlich zur Festlegung der periodischen Veränderungen im Walde und zur Messung der Baumhöhen, ihrer Durchmesser in verschiedenen Höhen, ihres jährlichen Wachstumes u. s. w. hat.

Zur stereoskopischen Abbildung mikroskopischer und makroskopischer Objekte wurde in der Werkstätte von R. Fueß in Steglitz eine nach den Angaben von C. Leiß konstruierte Kamera hergestellt, deren genaue Beschreibung in der „Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie“ (1903, Nr. 38, S. 99) gegeben ist. Die über dem Objekt angebrachte, mit einem schwachen Mikroskopobjektiv versehene Kamera wird zwischen den beiden Aufnahmen um einen Winkel von $3^1/_2$ Grad um eine durch das Objekt gehende horizontale Achse gedreht.

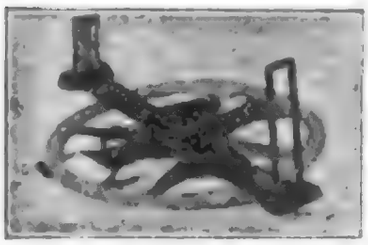


Fig. 55.

Die Grundsätze für die Konstruktion einer stereoskopischen Kamera der Zukunft stellt M. Donnadieu auf, welcher an einen richtig konstruierten stereoskopischen Aufnahme-Apparat die Bedingung stellt, daß durch denselben die bei der Betrachtung eines Gegenstandes stattfindende Drehung des Augapfels in der Augenhöhle nachgeahmt werde. Um dies zu erreichen, machte er folgenden Vorschlag: Die beiden Linsen des Apparates sollen bei der Aufnahme durch zwei Moëssardsche Cylindrographen um eine durch ihren vorderen Hauptpunkt gehende vertikale Achse gedreht werden und ein lichtempfindliches Band soll so geführt werden, daß dasselbe zwei cylinderförmige Höhlungen bildet, deren Achsen mit den Drehungsachsen der Objektive zusammenfallen. Dadurch erhält man eine cylindrische Projektion des aufzunehmenden Gegenstandes. Die Betrachtung der so erhaltenen Bilder hat dann durch zwei Cylindroskope nach der Konstruktion des Obersten Moëssard zu erfolgen. Die Beschreibung dieser Cylindrographe und Cylindroskope findet sich in „Dictionary of Photography“ (S. 171 u. 172).

Was die Herstellung stereoskopischer Positive betrifft, so muß man mit Bedauern den gänzlichen Mangel an Neuerungen und an Ausgestaltung der dazu dienenden Apparate feststellen. Gerade was diese Kopierapparate anbelangt, ist das Feld der Konstruktion noch ein sehr wenig gepflegtes und die richtige Zusammenstellung und Vertauschung der

beiden Halbbilder mit fast allen existierenden Kopierapparaten eine sehr mühselige und sehr unzuverlässige.

Dr. Richards hebt im „Phot. Wochenblatt" von Gaedicke (1904, S. 297) die Stereoskopdiapositive als ganz besonders wirksam hervor, zu deren Anfertigung sich in derselben Zeitschrift (S. 294) eine kurze, jedoch sehr deutliche Anleitung befindet.

Unter den vielen in den Handel kommenden Stereoskopbildern sind sehr erwähnenswert die von Dr. S. Lederer

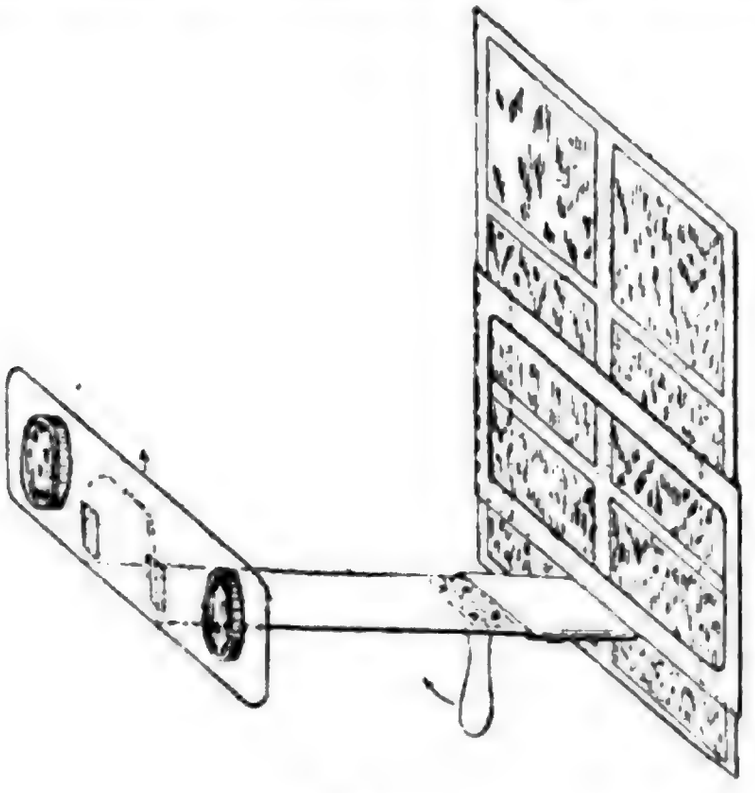


Fig. 56.

unter dem Titel: „Das stereoskopische Museum" herausgegebenen Bilderserien der verschiedensten Art. Diese Serien erscheinen monatlich zweimal und sind mit erläuterndem Text von den ersten Autoren ausgestattet.

Die neu konstruierten Apparate zur Betrachtung stereoskopischer Bilder zeichnen sich insbesondere durch ihre Handlichkeit und ihr kleines Volumen aus.

Schäfer, Mandowsky & Co. in Berlin bringen ein zusammenlegbares Stereoskop für Stereoskop-Postkarten mit mehreren Ansichten in den Handel, welches in Fig. 56 abgebildet ist. Die Postkarte mit den darauf befindlichen Stereoskopbildern kann durch den Rahmen hindurchgezogen

werden und die Bilder können auf diese Weise nacheinander betrachtet werden (G.-M. 230898).

Willy Nauck in Leipzig konstruierte das in Fig. 57 dargestellte Stereoskop, bei welchem zwischen dem verstellbaren Bildträger *a* und den Objektivgläsern *c* eine Lichtschutzplatte *g* eingeschaltet ist, deren Einrichtung so getroffen ist, daß durch sie die von dem Stereoskopbilde reflektierten Lichtstrahlen von den Augen des Beobachters abgehalten werden (G.-M. 231692).

Bei der Konstruktion des Stereoskopes der photographischen Maschinendruckanstalt „Aristophot" in Leipzig wurde insbesondere die bequeme Verpackung desselben berücksichtigt. An den Längsseiten eines Kastens, der den Zweck hat, die

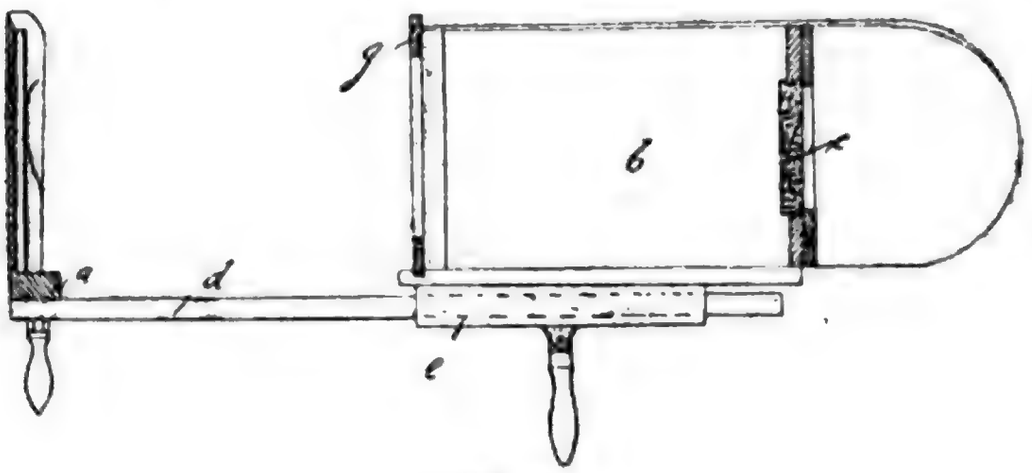


Fig. 57.

Bilder aufzunehmen, sind klappenartig Objektiv- und Bildträger angeordnet. Fig. 58 zeigt den Apparat geöffnet, Fig. 59 gibt die Ansicht, wenn mit demselben die Bilder betrachtet werden sollen. Bei der Verpackung werden die Träger um ihre Scharniere umgeklappt und liegen dann in dem Kasten. Durch den geschlossenen Deckel werden diese Klappen auch bei der Betrachtung in fixer Lage erhalten. Um in dem Kasten gleichzeitig eine möglichst große Zahl von Bildern unterbringen zu können, empfiehlt die erwähnte Firma die von ihr hergestellte Stereoskopplatte, welche in den Kasten hineinpaßt und auf welcher mehrere Stereoskopbilder übereinander angeordnet werden können. Diese Platte wird sowohl für undurchsichtige wie auch für durchsichtige Bilder angefertigt.

Ein Taschenstereoskop für Stereoskopbilder im Formate 45 × 107 mm bringt die Firma E. Hanau & Fils in Paris in den Handel. Das aus Nickel hergestellte Instrument misst

Digitized by Google

zusammengelegt 110 × 47 × 13 mm, ist also tatsächlich als äußerst kompendiös zu bezeichnen.

Unter den stereoskopischen Projektionsapparaten ist insbesondere die von Claude Grivolas Fils in Chatou hergestellte Vorrichtung hervorzuheben. Mit derselben können

Fig. 58.

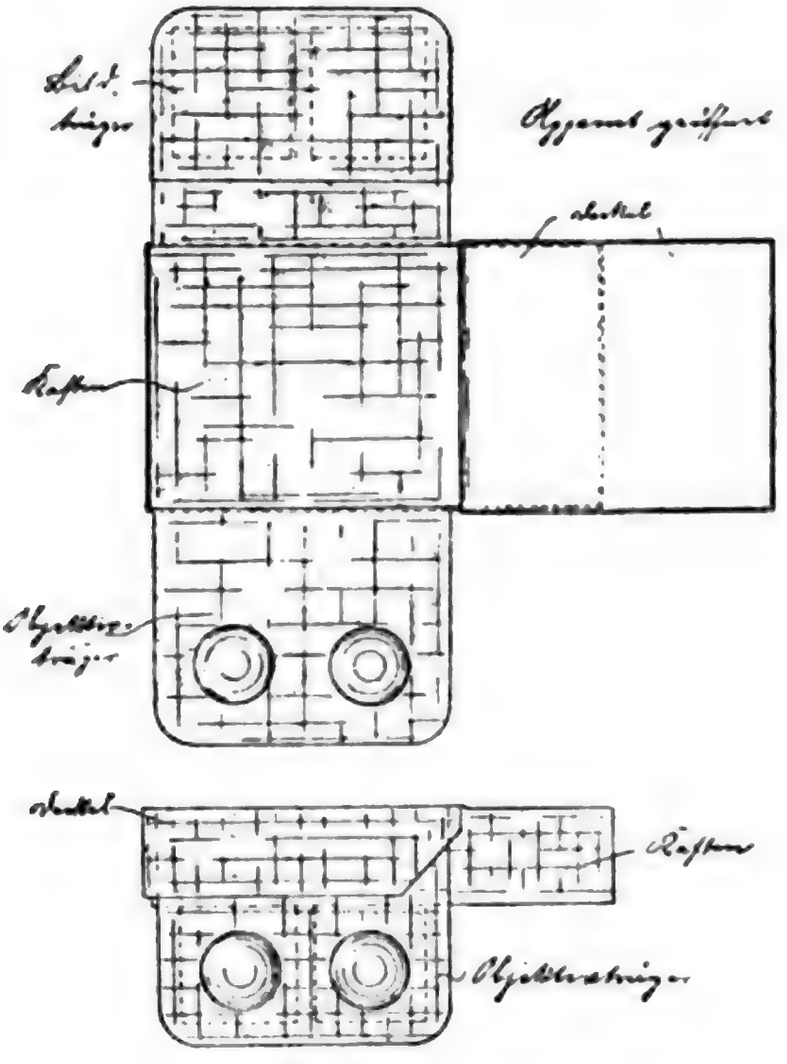


Fig. 59.

Fig. 60.

mehreren Beobachtern gleichzeitig kinematographische Bilder mit stereoskopischem Effekte vorgeführt werden. Von dem darzustellenden Gegenstande werden mit einem stereoskopischen Aufnahme-Apparate Bilder in bestimmten kurzen Intervallen erzeugt. Die so erhaltenen Halbbilder werden auf ein Positivband (Fig. 60) in abwechselnder Reihenfolge übertragen und dieses Bildband wird projiziert. Vor dem Objektive des Projektionsapparates befindet sich eine um ihren Mittelpunkt

Digitized by Google

drehbare Scheibe (Fig. 61), deren Sektoren *o* und *o'* undurchsichtig sind, während die beiden anderen Sektoren *r* und *g* durchsichtig und mit zwei Komplementärfarben, z. B. Rot und Grün, gefärbt sind. Diese Scheibe dreht sich einmal herum, während zwei Bilder bei dem Fenster *u* (Fig. 62) vorbeigehen; dadurch wird das eine Halbbild in der einen, das zweite entsprechende Halbbild in der anderen komplementären Farbe

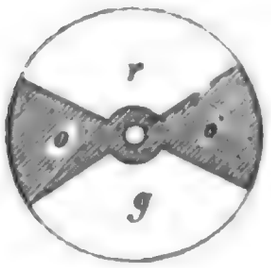


Fig. 61.

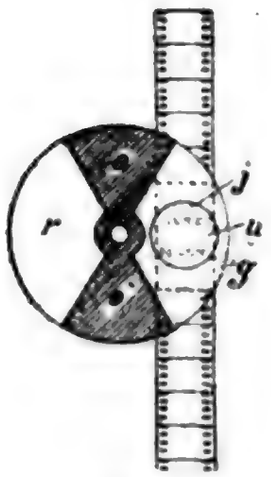


Fig. 62.

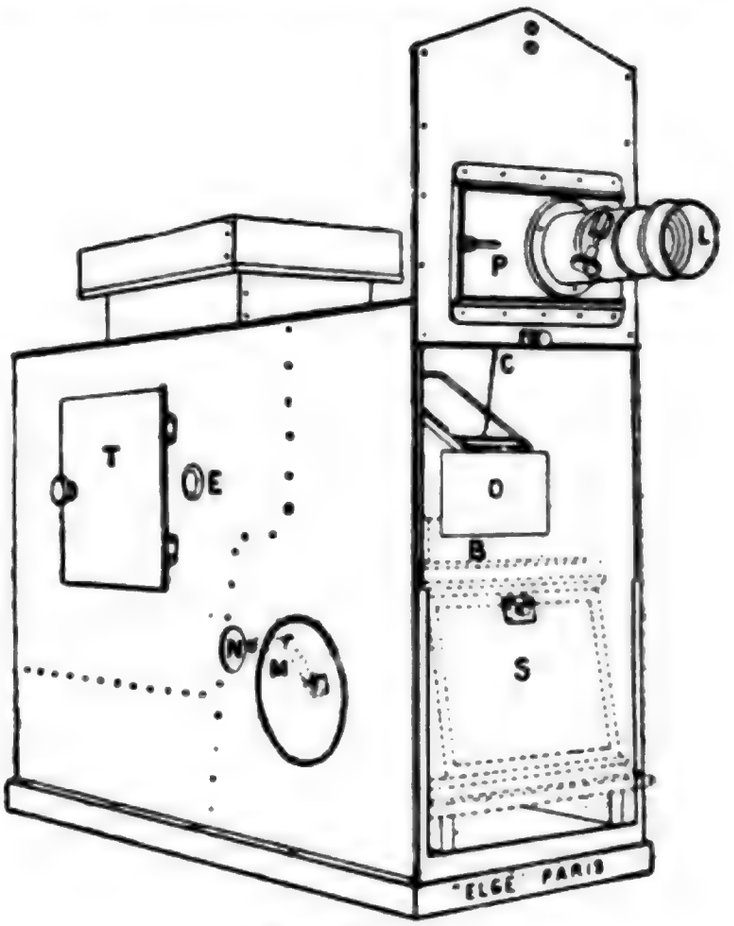


Fig. 63.

projiziert, und der Beobachter sieht durch Benutzung der entsprechend gefärbten Brillen nur das dem jeweiligen Auge zugeordnete Bild. Durch den raschen Wechsel der Bilder wird dann ein scheinbarer Synchronismus der Bilder und mithin ein stereoskopischer Effekt erzielt.

Einen ganz analogen Vorschlag machte Mr. Wordsworth in Donisthorpe, worüber sich in der Londoner Patentzeitschrift ein eingehender Bericht befindet.

Endlich sei noch der von L. Gaumont konstruierten Projektionslaterne gedacht, welche zur Projektion der in dem von derselben Firma angefertigten Stereodrome (siehe dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 126) eingelegten stereoskopischen

Diapositive dient. Die Fig. 63 zeigt diese Projektionslaterne mit abgenommener vorderer Wand. *S* ist das in die Laterne eingeschobene Steréodrome, *M* die Kurbel, durch deren Drehung die einzelnen Bilder in das Licht der Laterne gerückt werden, *L* die Projektionslinse, welche gemeinsam mit dem Kondensator senkrecht auf die Richtung ihrer optischen Achse verschoben werden kann, so daß es möglich ist, entweder beide Halbbilder gleichzeitig oder aber nur eines derselben zu projizieren. Auch die Beleuchtungsquelle ist zu diesem Zwecke verschiebbar angeordnet. Die näheren Details finden sich im „Bulletin de la Société française de Photographie (Juli 1904, S. 316).

Neue Verbesserungen im Diffraktionsprozeß auf dem Gebiete der Farbenphotographie [1]).

Prof. R. W. Wood hat seine Methode, mittels Diffraktionsgittern Photographieen in natürlichen Farben zu erhalten, bereits 1899 in „Phil. Mag." (April 1899) und anderen Journalen beschrieben. Am 20. Februar 1900 demonstrierte er sein Verfahren in der Phot. Society, und es wurde in dem Journal Mai 1900, S. 256, eine vollständige Beschreibung desselben veröffentlicht. Seitdem hörte man wenig darüber, bis Wood in einer Versammlung der British Association in Cambridge im letzten Jahre in der Sektion A einen Vortrag darüber hielt, welcher in der „Nature", 20. Oktober 1904, veröffentlicht wurde. Diese Abhandlung von Professor Wood enthält eine Beschreibung verschiedener wichtiger Verbesserungen der Arbeitsmethode.

Die Fundamentalprinzipien des Diffraktionsprozesses in der Farbenphotographie finden sich in Woods früheren Abhandlungen über diesen Gegenstand; kurz gesagt, besteht die Methode darin, mit Hilfe der Photographie ein Bild herzustellen, dessen Flächen, welche farbig erscheinen sollen, durch Diffraktionsgitter von verschiedener Weite repräsentiert sind.

Ein Gitter auf Glas, mit einer Konvexlinse zusammen auf eine Lampenflamme oder eine andere Lichtquelle gerichtet, bildet Diffraktionsspektra in der Brennebene der Linse. Wenn das Auge in den roten Teil eines dieser Spektra gebracht wird, so sieht man die ganze Fläche des Gitters in

1) Nach „The Photographic Journal" 1905, S. 3.

Digitized by Google

rotem Licht, indem jeder Teil desselben rotes Licht in das Auge sendet. Wenn ein zweites Gitter mit engerer Liniierung an Stelle des ersteren gesetzt wird, das Auge aber in der früheren Stellung bleibt, so werden die Spektra andere Stellungen einnehmen, und wenn das Auge sich z. B. im grünen Teile des Spektrums befindet, so wird das ganze Gitter grün erscheinen. Wenn nun die beiden Gitter nebeneinander gestellt werden, und zwar so, daß eins teilweise über das andere übergreift, so wird zwar das eine rot, das andere grün erscheinen, aber die übereinander greifenden Teile werden, weil sie beide rotes und grünes Licht in das Auge dringen lassen, gelb erscheinen (sekundäres Gelb). Wenn ein drittes, noch feineres Gitter vor die Linse gestellt wird, indem es über die beiden anderen übergreift, so wird es selbst blauviolett, während die übereinander greifenden Teile purpur, weiß und bläulichgrün gefärbt erscheinen.

Man kann auf diese Weise mit nur drei Gittern eine große Verschiedenheit der Farbe erhalten, und da die Intensität des Lichtes von der Deutlichkeit der gezogenen oder photographierten Linien abhängt, so kann Licht und Schatten nur bei Vorhandensein dieser Diffraktionslinien erhalten werden. Die Teile der Platte, auf welchen sie nicht vorhanden sind, geben kein Licht und erscheinen dunkel.

Eine vollständige Beschreibung der Methode zur Darstellung von Photographieen in den natürlichen Farben findet sich in den oben erwähnten Abhandlungen.

Die früheren Experimente wurden mit unvollständigen Gittern angestellt, deren zeitweise auftretende Fehler bewirkten, daß die Bilder vertikale Farbenbänder zeigten. Während des letzten Winters aber hat Wood Gitter von verschiedener Art auf einer Rowland-Maschine hergestellt und damit die vor fünf Jahren begonnenen Experimente fortgesetzt.

Diese Maschine war dazu bestimmt, 14438 Linien auf den Zoll zu ziehen; aber wenn man größere „Hebedaumen" anwendet, wodurch von dem Sperrhaken eine bestimmte Zahl von Zähnen übersprungen werden, so kann man Gitter herstellen mit 7219, 4812, 3609 u. s. w. Linien. Berechnungen haben gezeigt, daß auf dieser Maschine mittels Daumen, welche den gezähnten Rand des großen Rades um 5, 6 und 7 Zähne verschieben, Gitter hergestellt werden können, welche geeignet sind, d. h. welche die geeigneten Zwischenräume besitzen, um beim Uebereinanderlegen Weiß zu erzeugen.

Um das Prinzip der Farbensynthese zu erklären, wurde eine Glasplatte so mit den drei Liniensystemen liniiert, daß

die drei liniierten Vierecke so übereinander greifen, wie dies in Fig. 64a gezeigt ist. Die Flächen erscheinen, wie bereits angedeutet, farbig, wenn die Platte vor die Beobachtungslinse gestellt wurde. Die weiße Fläche in der Mitte war von guter Beschaffenheit, obwohl nicht ganz so hell, wie bei den photographischen Gittern.

Die von diesen verschiedenen Liniensystemen gemachten photographischen Kopieen werden sich wahrscheinlich als sehr brauchbar erweisen zur Demonstration der Farbensynthese.

Das Bild von zwei übereinander greifenden Liniensystemen, wie es im Mikroskop erscheint, ist in Fig. 64b dargestellt.

Es scheint auf den ersten Blick, als ob es nicht möglich wäre, mittels eines Gitters dieser Art deutliche Spektra zu erhalten, und man wird sicher nicht erwarten, daß ein solches die Spektra der beiden übereinander greifenden Gitter vollkommen gibt.

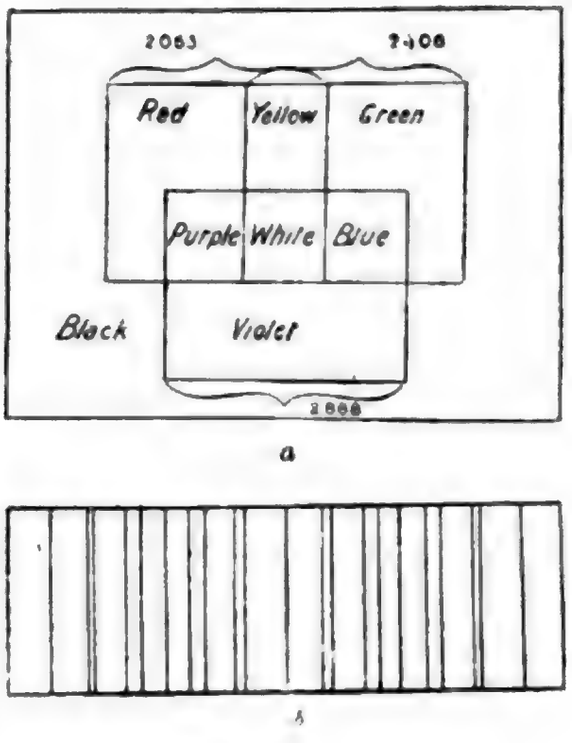


Fig. 64.

Allerdings werden sekundäre Spektra erzeugt, doch sind dieselben gewöhnlich so schwach, daß sie keine Störung verursachen. In einigen Fällen geben die photographischen Kopieen, wenn übereinander gelegt, nicht die erwartete Farbe; so z. B. ergaben in einem besonderen Falle die übereinander gelegten roten und violetten Gitter nicht Purpur, sondern ein brillantes Gelbgrün.

Die Entstehung der sekundären Spektra kann auf folgende Weise erklärt werden: Wenn die roten und violetten Gitter mit ihren Linien rechtwinklig übereinander gelegt werden und man durch diese Kombination eine Lampe beobachtet, so erscheinen die Spektra wie in Fig. 65, indem die sekundären gewöhnlich viel schwächer sind als die Hauptspektra. Wenn nun eins dieser Gitter langsam um einen rechten Winkel gedreht wird, so werden sich die Spektra allmählich drehen und gerade Linien bilden, wobei die sekundären Spektra zwischen die Hauptspektra fallen. In

Digitized by Google

dem besonderen oben erwähnten Fall waren aus irgend einem Grunde die sekundären Spektra heller als die Hauptspektra, und es stellte sich heraus, daß das Gelbgrün des einen derselben auf den Punkt fiel, wo das Rot und Violett von zweien der Hauptspektra zusammentrafen. Dies erklärt die in diesem anormalen Falle erscheinende Farbe. Es ist allerdings sehr selten, daß diese anormalen Farben in den Bildern erscheinen.

Es wurde eine Reihe von Gittern für die Herstellung von farbigen Photographieen auf dieser Maschine angefertigt, und es konnte sofort festgestellt werden, daß die Resultate viel besser waren als irgend welche früher erhaltene. Einige dieser Bilder waren so vorzüglich, daß sie vorteilhaft mit den im „Chromoskop" erhaltenen Resultaten verglichen werden konnten. Die Methode zur Herstellung der Bilder war im wesentlichen dieselbe, wie sie Wood in früheren Abhandlungen beschrieben hat.

Fig. 65.

Der Diffraktionsprozeß ist auch erfolgreich mit dem Joly-Prozeß kombiniert worden. Um dies zu ermöglichen, mußten die drei Liniensysteme in Streifen hergestellt werden, welche mit der Weite der roten und blauen Linien der Joly-Gitter übereinstimmten. Die Berechnung hat gezeigt, daß, wenn 12 Linien unter Anwendung des 5 Zahn-Daumens, 10 mittels des 6 Zahn- und 9 mittels des 5 Zahn-Daumens der Maschine gezogen würden, die Zwischenräume ungefähr richtig würden.

Verschiedene Schemas zur Herstellung von Gittern dieser Art wurden in Betracht gezogen, aber es schien dies automatisch in zufriedenstellender Weise nicht möglich zu sein, indem die Streifen der Joly-Gitter nicht genau mittels der Maschine vervielfältigt werden konnten.

Endlich aber kam Wood auf folgende einfache Einrichtung: Die Maschine wurde mit dem 7 Zahn-Daumen versehen und ein kleines Stück Messing unter dem den Sperrhaken in Tätigkeit setzenden Hebel angebracht, welches, indem es das vollständige Herabsinken des Hebels verhindert, ein Vorrücken von nur 6 oder 5 Zähnen bewirkte, je nach seiner Stellung. Das Joly-Gitter wurde auf dem Tisch der Maschine unter ein Mikroskop gebracht und der Durchgang der farbigen Linien durch das Fadenkreuz des Okulars beobachtet. Die Art der Liniierung wurde im geeigneten Augenblick verändert, was

Digitized by Google

durch Verschieben des Messingstückes an die geeignete Stelle mittels eines kurzen Messingstabes geschah. Die Liniierung des Gitters dauerte 12 Stunden, und Wood war während dieser Zeit genötigt, fortwährend am Mikroskop zu sitzen, da alle halbe Minuten Veränderungen vorkamen. Es wurden auf diese Weise zwei sehr zufriedenstellende Gitter hergestellt, eines, welches mit dem Joly-Gitter, das andere mit einem auf einer Mc. Donough Co. (Chicago)-Maschine angefertigten Gitter übereinstimmte.

Nach der Placierung dieser Gitter im Beobachtungsapparat zeigte sich das Weiß sehr brillant, und sie waren leicht auf photographischem Wege zu vervielfältigen.

Dies geschah auf folgende Weise:

Ein Glaspositiv nach einem Joly-Negative wurde mit einer dünnen, durch Kaliumbichromat lichtempfindlich gemachten Gelatinelösung übergossen und getrocknet. Das dreimal liniierte Gitter wurde dann mit seiner liniierten Oberfläche mit der lichtempfindlichen Schicht in Kontakt gebracht und vor die Linse des Beobachtungsapparates gehalten. Das Aussehen des Bildes war jetzt genau dasjenige, wie wenn ein Joly-Farbengitter angewendet worden wäre, und die Liniierungen konnten zusammen in die richtige Lage gebracht werden, als das Bild in seinen natürlichen Farben erschien. Eine Exposition von 10 Sekunden bei Bogenlicht überträgt die Gitterlinien auf die Schicht, und die Platte wird darauf in warmes Wasser getaucht (ausgewaschen) und getrocknet. Die Farben des auf diese Weise hergestellten Bildes sind vollständig denen gleich, wenn nicht besser als diejenigen, welche man mit dem Joly-Gitter erhält. Hierbei hat man den Vorteil, daß die Farben- und die Bildlinien auf einer und derselben Schicht sich befinden und daß infolgedessen die Linien auch nicht aus der richtigen Lage kommen können. Ueberdies kann das Bild durch Kopieen vervielfältigt werden, und zwar auf Glas, welches mit Chromgelatine lichtempfindlich gemacht ist. Diese Kopieen sind natürlich vollkommen transparent (farblos), bis sie im Beobachtungsapparat aufgestellt werden, wo das farbige Bild sofort erscheint.

Saures Goldtonbad mit Zusatz von Thiokarbamid.

Von H. Kessler, Professor
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Für die Tonung von Chlorsilberpapieren werden zur Zeit fast allgemein Rhodangoldbäder, welche auch recht zufriedenstellende Resultate liefern, angewendet. Ein Goldtonbad, welches nebst diesen Beachtung verdient, da es in mancher Beziehung sogar überlegen erscheint, ist das saure Goldtonbad mit Zusatz von Thiokarbamid (Sulfokarbamid, Schwefelharnstoff).

Dieses Goldtonbad repräsentiert eine eigene Type. Es wurde ursprünglich von A. Hélain empfohlen, dann von Professor E. Valenta weiter ausgearbeitet und für eine allgemeine praktische Anwendung brauchbar gemacht („Phot. Korresp.", November 1902). Seit dieser Zeit wird es an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien vielfach gebraucht und hat zum Vergleich mit anderen Tonbädern, zur Prüfung der Haltbarkeit des Tones und der Sparsamkeit des Goldverbrauchs Gelegenheit gegeben. Da sich hierbei das Thiokarbamidtonbad in mehrfacher Hinsicht als das vorteilhafter anzuwendende erwiesen hat, dürfte es am Platze sein, die Aufmerksamkeit der photographischen Praktiker nochmals auf dasselbe zu lenken.

Das Thiokarbamidtonbad wird am besten nach folgender Vorschrift angesetzt: Man löst 1 g Thiokarbamid in 50 ccm Wasser. Von diesem setzt man zu 25 ccm einer Goldchloridlösung 1 : 100 so viel zu, bis der anfangs entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hat, wozu 14 bis 15 ccm notwendig sind, und fügt $^1/_2$ g Citronensäure hinzu. Man erhält damit eine farblose, klare Flüssigkeit, welche durch Zusatz von Wasser auf 1 Liter ergänzt wird. Nachdem darin noch 10 g Chlornatrium gelöst worden sind, ist das Bad für den Tonungsprozeß fertiggestellt.

Für die Anwendung dieses Tonbades ist zu beachten, daß vor dem Tonen ein gründliches Auswässern (dreimaliger Wasserwechsel) erforderlich ist und das Tonbad in frischem Zustande sehr rasch wirkt, so daß es zweckmäßig ist, die Kopieen einzeln oder zu zweien zu tonen. Verlangsamt kann die Wirkung durch weiteres Verdünnen mit Wasser werden. Merkwürdig ist die Erscheinung, daß Temperatureinflüsse, wie sie von warmen und kalten Zimmern ausgeübt werden, bei diesem Tonbade fast gar nicht zur Geltung kommen. Zum Fixieren benutzt man das übliche Fixierbad, bestehend aus

Digitized by Google

10 Teilen unterschwefligsaurem Natron in 100 Teilen Wasser gelöst.

Zur Tonung mit dem Thiokarbamidbad können sowohl Glanz- und Mattcelloïdinpapiere als auch Chlorsilbergelatinepapiere (Aristopapier) verwendet werden. Die Tonung gibt Bilder von homogener Färbung. Es können Töne von Braunrot bis Blauviolett erreicht werden.

Für Mattcelloïdinpapiere zeigt die braune Farbe, welche schon nach kurzer Behandlung mit der Tonungslösung eintritt, eine sehr günstige Wirkung.

Besonders vorteilhaft erscheint die Anwendung dieses Bades bei kontrastreichen Kopieen, welche in anderen Tonbädern meistens ungleich färben, während hier der Farbenton des Bildes in Licht und Schatten gleichmäßig erscheint.

Der Zusatz von Citronensäure kann durch einen solchen von Weinsäure in gleichem Ausmaße ersetzt werden. Während jedoch die Citronensäure die Herstellung von bläulichen Tönen begünstigt, kann die Weinsäure besser für bräunliche Töne verwertet werden. Für manche Chlorsilbergelatinepapiere ist der Weinsäurezusatz entschieden vorzuziehen.

Der von R. E. Blake Smith empfohlene Zusatz von stark verdünnter Salpetersäure (dieses „Jahrbuch“ für 1904, S. 505; „Photography“ 1903, S. 427), welcher vorzugsweise zur Herstellung purpurbrauner Töne dienen soll, hat keinen wahrnehmbaren Unterschied in der Wirkung des Tonbades erkennen lassen.

Die genannten Eigenschaften dürften das Thiokarbamidtonbad für die Praxis wertvoll erscheinen lassen, was um so mehr der Fall sein wird, da sich auch der Goldgehalt sehr gut ausnutzen läßt. Es kann mit diesem Tonbade so lange getont werden, als noch Spuren von Goldsalz enthalten sind. Die Verstärkung des Bades durch Hinzufügen von Goldchlorid ist jedoch nicht zu empfehlen.

Schließlich dürfte auch der Umstand, daß im Thiokarbamidtonbad keine giftigen Bestandteile enthalten sind und der Bezug der hiefür notwendigen Chemikalien an keinen Giftschein gebunden ist, vielen willkommen sein.

Die Vielseitigkeit der Verwendung und die sonstigen guten Eigenschaften lassen daher das Thiokarbamidtonbad als in hohem Grade verwendbar erscheinen.

Die Telephotographie mittels der Lochkamera.

Von H. d'Arcy-Power[1]).

Die Herstellung großer Bildformate mit der Lochkamera bietet beträchtliche Schwierigkeiten. Wenn man eine Ansicht unter sehr kleinem Gesichtswinkel auf einer z. B. 30 × 40 cm großen Platte aufnimmt, was bei den Aufnahmen für künstlerische Photographie stets der Fall zu sein pflegt, so ist man genötigt, den Balg der Kamera sehr lang auszuziehen, wodurch eine übermäßig lange Expositionszeit (für Baumpartieen und Unterholz eine halbe Stunde und mehr) nötig wird. Eine Kamera, welche auf 50 bis 70 cm Länge ausgezogen ist, bietet auch sehr wenig Festigkeit und wird leicht

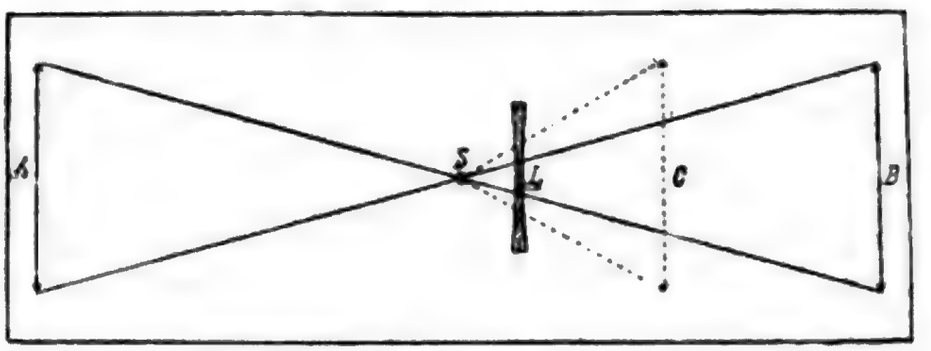


Fig. 66.

durch den Wind und gelegentliche Erschütterungen verschoben, so daß es leicht vorkommen kann, daß eine große Aufnahme, welche vielleicht nur einmal zu machen, und deshalb sehr wertvoll ist, auf solche Weise verloren geht. Wenn man aber dieselbe Bildgröße und denselben Gesichtswinkel mit einem halb so langen Auszuge hätte erhalten können, so wären diese Unannehmlichkeiten vermieden worden.

Ich versuchte durch Einschaltung einer negativen Linse dieselbe Bildgröße mit einem kürzeren Auszuge zu erhalten.

Fig. 66 erläutert diese Idee: Die Strahlen, aus welchen das Luftbild A besteht, durchdringen die Oeffnung S und entwerfen bei B ein Bild in der gleichen Größe. Nach dem Durchgange der Strahlen durch die Linse L aber werden sie zerteilt und erzeugen ein gleich großes Bild in der halben Entfernung zwischen S und B. Die Ablenkung und die Verschiebung des Bildes sind von der Brennweite der negativen Linse und von ihrer Entfernung von dem Loche in

1) Aus „Photo-Revue", 1905, Nr. 4.

Digitized by Google

der Kamera abhängig. Alles dies könnte meiner Ansicht nach berechnet werden, ich aber bin durch Versuche zu diesen Resultaten gelangt. Ich bringe in einem Tageslicht-Vergrößerungsapparate ein Glaspositiv an und ersetze das Objektiv des Apparates durch die Lochkamera. Bei Benutzung der Oeffnung I erhält man ein scharfes Bild von 100 mm. Nach Einschaltung einer negativen Linse in 12 mm Entfernung hinter der Oeffnung erhält das Bild eine Größe von 125 mm. Durch Zurückschieben dieser Linse kann das Bild noch bis auf 190 mm vergrößert werden. Diese Dimension läßt sich aber nicht mehr überschreiten, da sich alsdann die Umrisse der Linse auf der Visierscheibe abbilden. Ich habe auch stärkere Linsen versucht und teile die erhaltenen Resultate hier wie folgt mit:

Brennweite der Linse	Größe des Bildes		
	Lochkamera ohne Linse	Linse in 12 mm Entfernung von der Oeffnung	Linse in 50 mm Entfernung von der Oeffnung
10 Dioptrieen	100 mm	125 mm	190 mm
16 Dioptrieen	100 mm	132 mm	205 mm
20 Dioptrieen	100 mm	150 mm	255 mm

Um die Methode praktisch auszuführen, legt man in die Kassette eine Bromsilberplatte und exponiert mit Oeffnung Nr. 3 (0,5 mm) 3 Sekunden. Dann folgt die zweite Aufnahme nach Einschaltung einer negativen Linse von 10 Dioptrieen mit einer Exposition von 14 Sekunden. Bei der folgenden Aufnahme mit Oeffnung Nr. 4 (0,375 mm) wird 28 Sekunden exponiert. Die so erhaltenen Negative sind alle gleich gut und beweisen, daß eine hinter die Oeffnung gestellte negative Linse das Bild vergrößert, ohne daß eine Verlängerung des Kameraauszuges nötig wäre. Kurz gesagt: Die Prinzipien der Telephotographie sind gleicherweise auf die Photographie mittels der Lochkamera anwendbar.

Bei meinen Versuchen habe ich eine gewöhnliche Linse, ein einfaches Brillenglas, benutzt, wobei ich indessen eine leichte Verzerrung des Bildes an den Ecken bemerkte, eine Erscheinung, welche sich bei allen einfachen Linsen zeigt, aber korrigiert werden kann.

Um die Einrichtung soviel wie möglich ausnutzen zu können, muß die Entfernung der Linse im Verhältnis zur Größe des Loches geändert werden können. Ich empfehle

dazu einen kurzen Teleobjektivtubus, um die Entfernung der Linse von der Lochkameraöffnung bis zu 50 mm verändern oder, wenn nötig, sie unmittelbar bis vor die Oeffnung bringen zu können. Mittels dieser Einrichtung und mit einer negativen Linse von 16 Dioptrieen kann man ein Bild auf das Doppelte vergrößern. Will man sich eine einfachere, aber doch bequeme Einrichtung machen, so empfehle ich das Arrangement von Fig. 67. Die Linse wird zum Verschieben in einer kleinen Schachtel angebracht, in deren vorderer Wand das Loch sich befindet und deren hintere Wand am Objektivbrett befestigt ist.

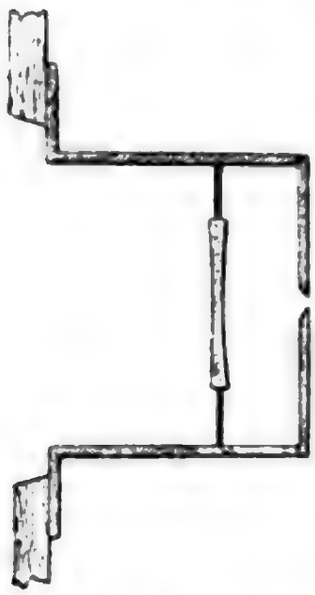


Fig. 67.

Wir haben hier eine optische Neuheit und besonders ein sehr sicheres Mittel, um die Leistungsfähigkeit der Lochkamera bei Aufnahmen unter sehr beschränktem Gesichtswinkel zu erhöhen. Was die Lichtstärke betrifft, so gewinnt man allerdings durch diese Kombination nichts: Das Strahlenbündel wird über eine größere Fläche verteilt; ob dies nun durch Verlängerung des Kamera-Auszuges oder durch ein optisches System erreicht wird, kommt auf eins heraus; aber der photographische Apparat gewinnt bedeutend an Festigkeit, und dies ist hier von großer Bedeutung.

Ueber Dreifarben-Naturaufnahmen.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Seit der Einführung des verhältnismäßig nicht teuren Aufnahmeapparates für Dreifarben-Naturaufnahmen von Prof. Dr. Miethe hat sich diese Art Arbeitsweise ziemlich verbreitet, und gibt es bereits eine ganze Reihe von Fach- und Amateurphotographen, die sich mit Vorliebe mit der Dreifarbenphotographie befassen. Da außerdem eine ganze Reihe von mehr oder weniger vollkommenen Methoden ausgearbeitet ist, mit deren Hilfe man nach den drei Teilnegativen farbige Positive in den Naturfarben erhalten kann, ist damit ein großes und dankbares Feld neu eröffnet. Dem Amateurphotographen handelt es sich nur darum, ein oder mehrere farbige Positive zu erhalten, und wenn diese nur gewissermaßen den Naturfarben entsprechen, ist er gänzlich befriedigt,

Digitized by Google

und dieses Resultat liefert am Ende eine jede von den bereits erwähnten Methoden, obzwar manche von denselben noch sehr viel zu wünschen übrig lassen. Die schönste Methode jedoch erscheint mir die von Baron Hübl empfohlene, wo die Teilnegative auf mit Bromsilbergelatine-Emulsion präparierte Glimmerplatten, welche mit Chromdoppelsalzen lichtempfindlich gemacht worden sind, von der Rückseite kopiert, diese Kopieen wie Pigmentbilder mit heißem Wasser entwickelt, zwecks Entfernung des Bromsilbers (welches hier keineswegs als lichtempfindliches Agens, sondern nur als Pigment fungiert) in unterschwefligsaurem Natron fixiert und dann mit Anilinfarben gefärbt werden.

Die so erhaltenen Farbenpositive sind prächtig, der Natur ziemlich ähnlich gefärbt, und man kann durch Uebertragen des Farbstoffes von diesen Pigmentbildern auf gelatiniertes Papier beliebig viele Positive herstellen.

Als bekannt setze ich voraus, daß die wichtigste Bedingung des Gelingens das richtige Verhältnis der Expositionszeiten der Aufnahme der drei Teilnegative ist. Hat man einmal dieses Verhältnis bei einer Plattensorte festgestellt, kann mit Sicherheit gearbeitet werden.

Minimale Differenzen schädigen das Resultat bei den Methoden, welche die Herstellung naturfarbiger Positive zum Ziele haben, wenig, da ja, wie gesagt, alle diese Methoden nur relativ vollkommen sind, und kommt es auch bei diesen nicht auf absolute Originaltreue an.

Bei diesen Methoden genügt es daher, wenn das Expositionsverhältnis in kleinen und ganzen Zahlen (z. B. 1 : 2 : 3) oder einfachen Bruchteilen (z. B. $1 : 1^1/_2 : 2^1/_2$) angegeben wird.

Anders verhält sich die Sache, wenn man im Chromoskop ein ganz originalgetreues, farbiges Bild bekommen soll, das eventuell als Vorlage zur Reinätzung der Dreifarbenbuchdruckclichés dem Reproduktionstechniker dienen soll.

Hier kommt man mit einer so approximativen Feststellung des Expositionsverhältnisses der drei Farben nicht aus, im Gegenteil muß man mit Hilfe des Chromoskops das Verhältnis so genau wie nur möglich ausfinden (man kommt also mit kleinen ganzen Zahlen oder einfachen Bruchteilen nicht aus), und zwar nicht nur für jede Plattensorte, sondern für jede Emulsionsnummer, da, wie ich mich überzeugt habe, die Farbenempfindlichkeit bei jedem Plattenguß selbst derselben Plattensorte stark variiert.

Bei einer Emulsionsnummer bin ich z. B. zum folgenden Verhältnis der Expositionszeiten der gelben, roten und blauen Farben gelangt: 7 : 3 : 16. Hätte ich dieses Verhältnis bei-

Digitized by Google

läufig abgerundet, um kleinere Zahlen zu erhalten, also z. B. 2 : 1 : 5 genommen, wäre das Bild im Chromoskope bereits bedeutend verändert und würde vom Original stark abweichen.

Aus diesem Grunde ist man gezwungen, da die Exposition in kleinen Bruchteilen der Sekunden schwer ausführbar ist, die Zahlen des Verhältnisses als Sekunden zu betrachten und eher mehr abzublenden, um Ueberexpositionen zu verhüten. Eine eigentümliche Erscheinung, auf welche aufmerksam zu machen ich mich verpflichtet halte, und die ich mir bis jetzt nicht erklären kann, tritt bei dieser Arbeit hervor.

Wie bekannt, wird das Expositionsverhältnis auf die Art festgestellt, daß man nach einem neutral gefärbten Objekte (z. B. nach einer Gipsfigur) eine Aufnahme hinter violettem, eine zweite hinter grünem und endlich die dritte hinter orangegefärbtem Filter vornimmt. Nun werden nach genauem Vergleiche der so erhaltenen drei Negative neue drei ebenso hergestellt, nur wird das Expositionsverhältnis so gewählt, um alle drei Negative gleich stark und gedeckt zu erhalten. Diese Arbeit muß so oft wiederholt werden, bis alle drei Teilnegative in Stärke und Deckung übereinstimmen, und die Einhaltung des so erhaltenen Verhältnisses der drei Expositionszeiten muß bei Aufnahmen nach farbigem Objekte ein gutes Resultat liefern. Und bei diesen Versuchen bin ich eben zu jener eigentümlichen Erscheinung, der oben Erwähnung getan ist, gelangt.

Die Gelbaufnahme (hinter violettem Filter) fällt immer härter aus als die übrigen zwei. Wenn also die Schatten in der Gelbaufnahme genau so stark ausgearbeitet sind wie in Rot und Blau, sind die Lichter bereits gegen jene der Rot- und Blauaufnahme überexponiert, und wollte man diese Ueberexposition vermeiden, so müßte man kürzer exponieren, was wieder Verlust der Details im Schatten zur Folge hätte. Man ist daher gezwungen, bei der Feststellung der Exposition der Gelbaufnahme den goldenen Mittelweg einzuhalten, und zwar derart, daß nur Mitteltöne richtig, d. h. verhältnismäßig so stark wie die übrigen zwei Aufnahmen, exponiert sind, dagegen sind in diesem Falle die Schatten etwas unter-, die Lichter ein wenig überexponiert.

Infolgedessen wird in den Aufnahmen nach der Natur in den höchsten Lichtern stets etwas Gelb fehlen, sie erscheinen also etwas violettstichiger als das Original, dagegen ist im tiefen Schatten immer etwas zu viel Gelb enthalten, vorausgesetzt natürlich, daß das Expositionsverhältnis richtig war; war dies nicht der Fall, und hat man nicht bei der Gelbaufnahme den Mittelweg gewählt, und z. B. die Expositionszeit

bloß nach den Schatten festgestellt, um sie gleich jenen der Rot- und Blauaufnahme zu halten, ist der Fehler schon so groß, daß zwar die Schatten richtig sind, dagegen erscheinen die Mitteltöne schon etwas violett und in den Lichtern fehlt das Gelb schon bedeutend.

Man erhält auf diese Art für hohe Ansprüche schon nicht genügende Resultate. Diese Erscheinung hatte ich Gelegenheit, erst bei einer Plattensorte zu beobachten (Perutzsche Perchromoplatten); mit anderen Platten fehlt mir gänzlich die Erfahrung.

Ueber einen Versuch zur photographischen Registrierung der beim Schreiben auftretenden Druckschwankungen.

Von Wilhelm Urban in München.

Im Oktober vorigen Jahres war mir die Aufgabe zur Konstruktion eines für psychiatrische Forschungszwecke bestimmten Apparates gestellt worden, welcher in einfacher Weise ermöglichen sollte, die beim Schreiben auf fester[1]) Unterlage auftretenden Druckschwankungen zu registrieren.

Die Lösung dieses Problems dachte ich mir auf folgendem Wege möglich: Benutzt man einen Schreibstift, dessen vorderer, dem Fingerdruck des Schreibenden ausgesetzter Teil hohl ist und gleichzeitig elastische Wandungen besitzt, so muß jeder Schwankung des Fingerdrucks eine analoge Druckschwankung der im Hohlraum des Federhalters eingeschlossenen Luft entsprechen. Diese Druckschwankungen lassen sich dann leicht auf eine Flüssigkeitssäule übertragen und sichtbar machen, bezw. photographieren.

Nachdem einige Vorversuche primitiver Art die Möglichkeit der Ausführung in diesem Sinne ergeben hatten, stellte ich einen Apparat zusammen, den ich im folgenden kurz beschreiben will. Fig. 68 zeigt zunächst die Konstruktion des Schreibstiftes, den ich als „pneumatischen" bezeichnen möchte, in ungefähr $^1/_2$ natürlicher Größe. P ist ein rundes Metallplättchen, das durch den Stahldorn D und ein Blechkreuz, dessen Vertikalarme KK in der Fig. 68 zu sehen sind, Verbindung mit der dünnwandigen, konischen und an ihrem gekrümmten Ende offenen Aluminiumröhre A hat. GG sind die Wandungen eines über das Plättchen P und das dickere Ende des Aluminiumrohres luftdicht gezogenen, starkwandigen,

1) Bei der bekannten Schriftwage von Kraepelin ist die Unterlage elastisch.

Digitized by Google

etwa 5 cm langen Gummirohres. Z ist eine vorn offene, doppelwandige Stahlzunge und dient zur Aufnahme der Schreibfeder[1]). Dieser Schreibstift wird mittels seines um-

Fig. 70.

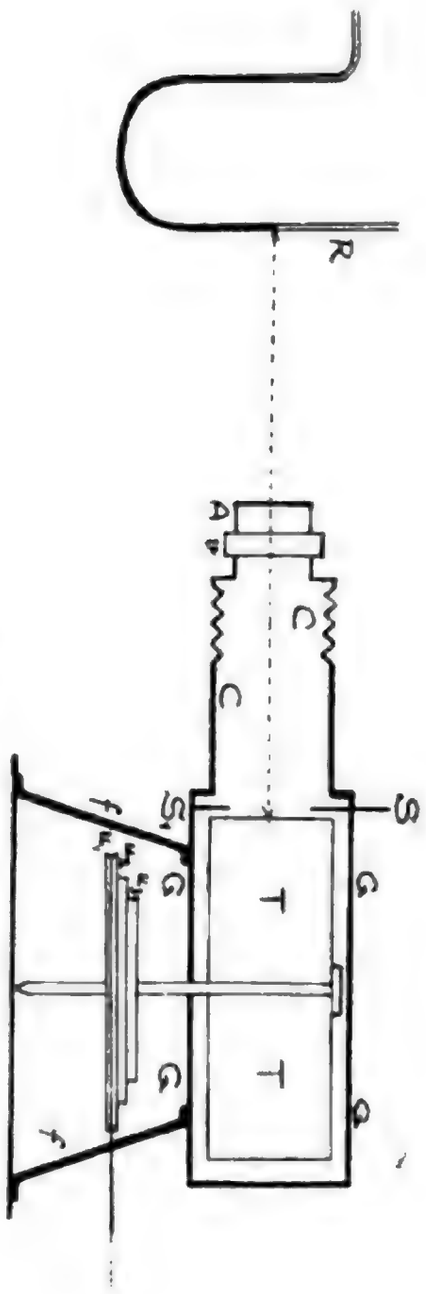


Fig. 69.

Fig. 68.

gebogenen Endes und eines entsprechend feinen, bezw. leichten Kautschukschlauches mit einer U-förmig gebogenen

1) Der Dorn D kann hohl gemacht und zur Aufnahme eines Graphitstiftes benutzt werden.

Glasröhre von etwa $1^1/_2$ bis 2 mm lichter Weite verbunden und die U-Röhre bis zur halben Höhe beider Schenkel mit alkoholischer Jodlösung oder einer anderen spezifisch leichten Flüssigkeit von unaktinischer Färbung angefüllt. Die beim Schreiben mit dieser Vorrichtung auftretenden Schwankungen der Flüssigkeitssäule betragen bis zu 20 mm, sind also deutlich zu sehen und photographisch leicht registrierbar. Zur Herstellung von Photogrammen wird nun gegenüber dem freien Ende des U-Rohres eine photographische Kamera (Fig. 69) aufgestellt, der ich folgende Einrichtung gab. G ist ein quadratischer, auf Eisenspreizen f gestellter und durch einen abnehmbaren Deckel luftdicht verschließbarer Kasten, an dessen einer Seite die mit einem kurzbrennweitigen Aplanat A (großer Oeffnung) und einem Zeitverschluß v ausgerüstete Kamera C angebracht ist. Die optische Achse der Kamera wird so gerichtet, daß sie den freien, genau vertikal gestellten Schenkel der U-Röhre senkrecht durchsetzt und mit dem Niveau der Jodlösung in einer Ebene liegt. Die Auszugslänge der Kamera wird hierbei so bemessen, daß das Bild der im Rohre R durch das Schreiben bewirkten Niveauveränderungen (der Flüssigkeitssäule) auf einen Film projiziert wird, der um die im Innern des Kastens G befindliche, leicht herausnehmbare und in einer zentralen Achse drehbare Trommel T gelegt ist und an dem Abblendungsschlitz SS_1 vorbeibewegt wird. Zur Drehung der Trommel kann ein kleiner Elektromotor[1]) verwendet werden, wobei mittels der Uebersetzungen u_1, u_2, u_3 und eines Rheostats die Umdrehungsgeschwindigkeit reguliert werden muß. Die Röhre R wird durch ein dahinter gestelltes Gasglühlicht intensiv beleuchtet.

Die Handhabung des vorbeschriebenen Apparates erfolgt in nachstehender Weise: Nachdem die Kamera, bezw. das Objektiv ein für allemal so eingestellt ist, daß auf dem Film hinter der Mitte des Abblendungsschlitzes ein scharfes Bild des Flüssigkeitsniveaus in möglichst gleicher Größe entworfen wird, wird die mit dem Papierfilm versehene Trommel in den Kasten eingesetzt und mit dem Motor in Verbindung gebracht. Der auf sein Schreibverhalten zu Untersuchende ergreift indessen den mit dem U-Rohr in Verbindung gebrachten Schreibstift derart, daß der Verbindungsschlauch beim Schreiben nicht stören kann, und beginnt auf ein gegebenes Zeichen zu schreiben, nachdem die Trommel vom Versuchsleiter in Rotation versetzt und die Oeffnung des Objektivs freigegeben wurde. Die Menge der registrierbaren Buchstaben ist natur-

1) Auch das Uhrwerk eines Phonographen wäre verwendbar.

Digitized by Google

gemäß vom Durchmesser der Filmtrommel und von deren Umdrehungsgeschwindigkeit abhängig. Auch können bei einer Trommelhöhe von 10 cm leicht fünf Aufnahmeserien auf ein und demselben Filmbande hergestellt werden, wenn die Kamera C am Trommelgehäuse in vertikalem Sinne vor der Schlitzblende SS_1 verschiebbar[1]) angebracht wird.

Zur Orientierung über das rein graphische Leistungsvermögen der vorbeschriebenen Apparatur sei auf die Reproduktion[2]) eines mit derselben hergestellten Photogramms (Fig. 70) hingewiesen, dessen helle Kurven die Schwankungen der Jodsäule wiedergeben, wie sie bei der zur Erprobung des Apparates durch den Verfasser vorgenommenen Niederschrift einer Zahlenreihe zu Tage traten. Ueber die Verwendbarkeit der geschilderten Methode im Gebiete psychiatrischer Forschung wird von anderer Seite und a. a. O. berichtet werden.

Die eventuelle Möglichkeit der Benutzung des geschilderten Apparates für gewisse Fälle der gerichtlichen Schriftexpertise scheint dem Verfasser nicht ausgeschlossen, und plant derselbe einige dahin zielende Versuche vorzunehmen und etwa sich praktisch als verwertbar zeigende Ergebnisse zur weiteren Kenntnis zu bringen.

Ueber einheitliche Bogenformate photographischer Papiere.

Von Prof. Dr. K. Kaßner in Berlin.

Wenn jemand Aufnahmen in einer von den ganz üblichen Formaten abweichenden Größe macht und kopieren will, so wird er bald mit Aerger wahrnehmen, wie schwer es ist, aus dem Bogen lichtempfindlichen Papiers das gewünschte Format ohne allzu großen Abfall herauszuschneiden. Wer einigermaßen sparsam ist, hat dabei große Mühe, eine vorteilhafte Verteilung zu finden. Dieses Leiden beginnt schon bei Formaten wie 9×18 cm, das doch keineswegs selten ist; wehe aber dem, der $8^1/_2 \times 17$ cm Plattengröße hat.

Hierdurch veranlaßt, habe ich einige Berechnungen über die tatsächliche und über die notwendige Bogengröße angestellt, in der Hoffnung, den Fabriken eine Anregung zur Nachachtung und Ueberlegung zu geben. Da ja die Plattenformate schon fast international die gleichen sind, haben es

---

1) U-Rohr und Lampe müssen natürlich korrespondierende Verschiebungen erleiden.

2) Dieselbe stellt nur ein Teilstück des Photogrammes dar.

Digitized by Google

die Fabriken photographischer Papiere leichter als die Lieferanten für Druckereien, wo die Formate viel mehr wechseln. Vorweg möchte ich aber noch den Wunsch aussprechen, daß bei den Bogenformaten stets die kleinere Zahl vorangestellt werde und nicht die größere, also z. B. 48/64 und nicht 64/48.

Bei einem ganz flüchtigen Durchsehen von nur etwa einem halben Dutzend Katalogen fand ich folgende Bogengrößen: 40/50, 43/58, 45/55, 46/58, 48/62, 48/64, 48/65, 49/56, 49/62, 49/64, 50/60, 50/62, 50/64, 50/65, 50/76, 51/66.

Ich denke, diese Vorführung genügt, um allseitig den Wunsch nach einem einheitlichen Bogenformat hervorzurufen. Welches Format soll aber gewählt werden?

Um einen Bogen in eine Anzahl gleicher Blätter zu zerlegen, kann man verschieden verfahren, indem man die Seiten des gewünschten oder Musterblattes so vervielfacht, bis die Seitenlänge der Bogen ungefähr erreicht ist (der Rest wird Abfall) oder indem man durch Kombination von Hoch- und Querlagen des Musterblattes die Bogengröße möglichst restlos teilt. Letzteres Vorgehen ist recht mühsam und nicht jedermanns Sache, auch ein sich kaum bezahlt machender Zeitverlust. Ich werde daher in folgendem nur Bogengrößen betrachten, die sich durch einfache Multiplikation der Seitenlängen des Musterblattes ergeben. Da in obiger Zusammenstellung am häufigsten Bogengrößen von 48—50/60—65 vorkommen, so werde ich die üblichen Plattengrößen so oft multiplizieren, bis ungefähr vorstehendes Format erreicht wird. Auf diese Weise habe ich folgende Tabelle erhalten:

Plattengröße	gibt multipliziert mit	folgende Bogengröße und Blattzahl	
4 × 5 cm	12 und 12	48 × 60 cm	144
6 × 9 „	10 „ 5	45 × 60 „	50
	8 „ 7	48 × 63 „	56
9 × 12 „	5 „ 5	45 × 60 „	25
9 × 18 „	7 „ 3	54 × 63 „	21
12 × 16 „	4 „ 4	48 × 64 „	16
12 × 16½ cm	5 „ 3	49½ × 60 „	15
13 × 18 cm	4 „ 4	52 × 72 „	16
	5 „ 3	54 × 65 „	15
13 × 21 „	4 „ 3	52 × 63 „	12
16 × 21 „	3 „ 3	48 × 63 „	9
18 × 24 „	3 „ 3	54 × 72 „	9
21 × 27 „	3 „ 2	54 × 63 „	6
24 × 30 „	2 „ 2	48 × 60 „	4

Hier kommt als kleine Seite des Bogens sechsmal 48—49 und ebenso oft 52—54 vor, als große meist 60—64, selten 72 cm. Da die Schwierigkeit der Zerlegung des Bogens bei kleiner Plattengröße auch wesentlich kleiner ist, brauchen deren Anforderungen an das Bogenformat weniger beachtet zu werden. Anderseits sieht man aber auch, dass ein einziges Normalbogenformat nicht genügen würde. Ich schlage daher die Normalformate 48 × 60 cm und 54 × 72 cm vor. Daraus lassen sich alle gewünschten Blätter ohne nennenswerten Abfall schneiden. Diese Zahlen 48, 54, 60 und 72 eignen sich besonders deshalb gut, weil sie eine große Zahl von Faktoren und damit Zerlegungsmöglichkeiten haben. Es ist

$48 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$ und gibt folgende Produkte: 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48.

$54 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ und gibt folgende Produkte: 2, 3, 6, 9, 18, 27, 54.

$60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$ und gibt folgende Produkte: 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.

$72 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$ und gibt folgende Produkte: 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, 72.

Auch die vorher erwähnten Kombinationen verschiedener Formate sind deshalb bei diesen Normalformaten besonders gut möglich.

Apochromat und Achromat in der Technik der Farbenphotographie.

Von A. Hoffmann (i. Fa. Carl Zeiß) in Jena.

Die Dreifarbenphotographie erhebt, wie bekannt, die Forderung, daß ihre Teilbilder von vollkommen gleicher Größe und von möglichst gleicher Schärfe sein sollen.

Um festzustellen, ob gewisse Objektivtypen dieser Forderung, wenn nicht absolut, so doch in praktisch ausreichendem Maße Genüge leisten, sind im Reproduktionslaboratorium von Carl Zeiß von mir Untersuchungen vorgenommen worden, über welche im folgenden kurz berichtet werden soll.

Als Objekt wurden sieben im Abstand von 10 cm montierte Felder mit Millimeterteilung gewählt, deren viertes die Mitte bildete und in seinem Zentrum die optische Achse aufnahm. Die Teilung selbst bestand aus einem 2 cm breiten und 5 cm langen Liniensystem, weiß auf schwarzem Grunde; die Breite der Linien war rund 0,1 mm.

Von dem mit Null gekennzeichneten Mittelfeld aus wurden die Seitenfelder gezählt und mit den Ziffern 10, 20, bezw. 30 versehen, so daß letztere den Abstand von der Mitte des Objektes in Centimetern angaben. Die ganze Objektlänge betrug 60 + 2 cm.

Als Filter wurden wässrige Lösungen von Farbstoffen benutzt, und zwar für das

		Ausdehnung der passierenden Zone	Optisches Maximum derselben
Blaufilter:	Toluïdinblau	0,390 — 0,510 μ	0,450 — 0,470 μ
Grünfilter:	Säuregrün + Naphtolgrün + Auramin	0,470 — 0,580 μ	0,520 — 0,540 μ
Rotfilter:	Tolanrot + Tartrazin	0,585 — 0,690 μ	0,610 — 0,630 μ

Die Cüvetten waren solche neueren Systems ohne Stofffütterung.

Das Reduktionsverhältnis ist dauernd auf 1 : 1 gehalten worden.

Zur Aufnahme wurde das Objekt bis auf einen etwa 1 cm breiten Streifen (oben) mit schwarzem Papier bedeckt und die mit Orthochrom sensibilisierte Platte zunächst hinter einem Wasserfilter exponiert. Hierauf wurde die Abdeckung um etwa 10 cm so nach unten verschoben, daß die jetzt sichtbaren Linienabschnitte mit jenen, welche vorher frei lagen, auf eine Höhe von 1 bis 2 mm zur Deckung gelangen mußten, und in dieser Lage die zweite Belichtung bei vorgeschaltetem Grünfilter bewirkt. Nachdem mit dem Blau- und Rotfilter in gleicher Weise verfahren worden war, gelangte das Wasserfilter als Kontrolle nochmals zur Exposition. Das Plattenwechseln und Verschieben des Objektes wurden vermieden!

Auf der beistehenden Tafel sind nur die linken Flügel zweier auf solche Art hergestellter Negative in der Form wiedergegeben, daß die jedesmal 8 cm betragenden leeren Zwischenräume gekürzt wurden; die Ziffern bezeichnen also dennoch den Felderabstand vom Objektmittelpunkt in Centimetern.

Die entsprechenden Aufnahmen wurden hergestellt mit einem Apochromat-Tessar 1 : 10, $f = 460$ mm und einem gewöhnlichen Achromat-Anastigmaten von etwa 440 mm Brennweite, welcher einem älteren Jahrgang angehört und besonders große Abweichungen besitzt. Beide sind unsymmetrisch gebaut. Abgeblendet war auf $f/25$

Digitized by Google

Wie man sieht, sind die Größenabweichungen der Bilder für verschiedene Farben beim apochromatisch korrigierten Tessar äußerst kleine, mit freiem Auge wenig wahrnehmbare Werte, die sich kaum schädlich äußern können und jedenfalls von kleinerer Größenordnung sind als die Differenzen, welche beim betriebsmäßigen Arbeiten als unvermeidliche Begleiterscheinung aufzutreten pflegen. Beim Achromaten hingegen findet man Beträge, welche zweifellos zu Mißerfolgen führen müßten, falls er etwa zu farbenphotographischen Arbeiten herangezogen werden sollte.

Messungen[1]) im Komparator ergaben nachstehende Werte.

Abweichungen von der Größe des Blaufilterbildes.

a) Apochromat-Tessar 1 : 10, $f = 460$ mm.

Felderabstand von der Mitte	10	20	30 cm
Blaufilterbild	100	200	300 mm
Rotfilterbild	— 0,02	— 0,03	— 0,04 mm
Grünfilterbild	— 0,005	— 0,015	— 0,02 mm

b) Achromat-Anastigmat 1 : 8, $f = 440$ mm.

Blaufilterbild	100	200	300 mm
Rotfilterbild	— 0,06	— 0,14	— 0,22 mm
Grünfilterbild	— 0,04	— 0,1	— 0,15 mm

Für den betrachteten Achromaten besteht also bei einer Bildgröße von 60 cm und einer Reduktion = 1 : 1 eine Vergrößerungsdifferenz von rund 0,45 mm[2]) zwischen dem blauen und dem roten Teilbilde, während der Apochromat im gleichen Falle nur einen Fehlbetrag von 0,08 mm — einen fast sechsmal kleineren Wert — aufweist.

Vergleicht man jetzt auf der Beilage die Schärfe der einzelnen Linienreihen, so stellt sich auch hierin die bedeutende Superiorität des Apochromaten heraus. Ersichtlich ist die Gleichmäßigkeit der Schärfe bei ihm eine bemerkenswert gute, sowohl jene der Reihen unter sich auf einem Felde (also für verschiedene Farben) als auch der ganzen Felder fortschreitend von der Mitte nach dem Rande.

Die unterschiedliche Wirkung beider Objektive in dieser Hinsicht fällt ganz besonders auf, wenn man die hinter der wassergefüllten Cüvette exponierten Linien prüft. Das Apochromat-Tessar läßt die Linienbreite als gewahrt (mit freiem

1) Es sind die Mittelwerte angegeben.

2) Es sei bemerkt, daß man bei den Achromaten derartig hohe Differenzen nicht etwa allgemein erwarten darf.

Digitized by Google

Auge!) erscheinen, nicht so der Achromat, welcher merkliche Verdickungen, ja sogar scheinbare Verdoppelungen der Linien herbeiführt, bezw. je nach der Größe der spektralen Empfindlichkeitszone des angewendeten Verfahrens herbeiführen kann.

Behufs besserer Beurteilung dieser Erscheinung sind noch ein paar zweifach vergrößerte Ausschnitte des hinter dem Wasserfilter mit dem Achromaten aufgenommenen und im Mittenabstande von 30 cm befindlichen Feldes beigefügt. Der eine wurde auf einer gewöhnlichen Trockenplatte photographiert, der andere unter Verwendung einer orthochromatischen bei gleicher Expositionszeit. Der Unterschied ist augenfällig und beweist, daß farbenempfindliches Aufnahmematerial das optische System ungleich stärker beansprucht als die gewöhnlichen Verfahren. Außerdem sind bei diesem Objektiv infolge der weniger vollkommenen Strahlenvereinigung die den einzelnen Spektralzonen zuzuweisenden Linienreihen in der Schärfe und damit auch die Linienabschnitte in ihrer Stärke verschieden.

Das Ergebnis[1]) der Untersuchungen ist somit:

1. Die von der Dreifarbenphotographie geforderte Konstanz der Größe und Schärfe der (drei) Teilbilder wird von den Apochromaten, insbesondere dem Apochromat-Tessar, in praktisch völlig ausreichender Weise gewährleistet.

2. Die Anwendung farbenempfindlicher Platten bedingt für sich allein eine höhere Beanspruchung des chromatischen Korrektionszustandes der Objektive und verlangt möglichste Vollkommenheit in dieser Hinsicht, die im allgemeinen nur von Apochromaten geboten werden kann.

---

1) Vorliegende Ausführung möge nur als eine kurze Uebersicht betrachtet werden. Eine umfassendere Darstellung ist vorgesehen. Heute konnte nur die wesentlich verschiedene Brauchbarkeit der qu. Instrumente für sich beleuchtet werden; die Abhängigkeit ihrer Leistungsfähigkeit vom Arbeitsmodus mußte Zeitmangels wegen zunächst ganz vernachlässigt bleiben.

Digitized by Google

Jahresbericht
über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Digitized by Google

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, graphische Staatsanstalten und Allgemeines. — Gewerbliches.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien werden bekanntlich die chemisch-technischen sowie photochemischen Studien gepflegt; es findet auch ein höherer Zeichenunterricht statt, welcher Kurs von Photographen, Retoucheuren, Lithographen und Angehörigen anderer graphischer Kunstgewerbe sehr stark frequentiert ist, sehr gute Unterrichtserfolge aufzuweisen und wesentliche Steigerung der künstlerischen Leistungsfähigkeit der Schüler zur Folge hat.

In anbetracht der Wichtigkeit der Ausbildung der Angehörigen des graphischen Kunstgewerbes beschlossen die Handels- und Gewerbekammern verschiedener Städte Oesterreichs, jungen Leuten den Besuch der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, welche als Zentralanstalt des graphischen Kunstgewerbes in Oesterreich ins Leben gerufen worden war, durch Zuwendung von Stipendien zu ermöglichen. Es geschah dies insbesondere durch die Handels- und Gewerbekammern Reichenberg (Böhmen), Innsbruck, Bozen (Tirol) und Lemberg (Galizien). Unter Mitwirkung der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt wurden nach dem Muster der von der genannten Anstalt in Wien veranstalteten Spezialkurse für Buchdrucker solche in Innsbruck, Bozen und anderen Orten Oesterreichs errichtet und der Unterricht von ehemaligen Frequentanten der k. k. Graphischen

Digitized by Google

Lehr- und Versuchsanstalt, die in den genannten Städten beruflich tätig sind, erteilt.

Ueber den Stand des Lehrlingsunterrichts für Photographen siehe „Phot. Korresp." 1905, S. 75.

Der Lehrkörper der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien besteht aus:

Direktor: Hofrat Dr. J. M. Eder.

Professoren und Lehrer: Professor E. Valenta (Photochemie); Professor J. Hörwarter, akademischer Maler (Zeichnen und Malen); Professor H. Lenhard (Photographie nnd Retouche); Professor V. Jasper (Zeichnen); Professor A. Albert (Reproduktionsphotographie und Lichtdruck); Professor G. Brandlmayr (Heliogravüre und Lithographie); Professor H. Keßler (Photographie und Retouche), Professor Fr. Novak (Physik und Chemie); Professor A. Unger (Buchdruck); Professor Th. Beitl (Satz); Lehrer E. Puchinger (Zeichnen); Lehrer K. Kampmann (Photolithographie, Steindruck und Photozinkotypie); Lehrer L. Tschörner (Reproduktionsphotographie); Lehrer V. Mader (Lithographie); Ph.-Dr. C. Bodenstein (Kunstgeschichte, Geschichte der Buchdruckerkunst, Aesthetik der Buchausstattung und Geschichte des Ornamentes); Jur.-Dr. E. Kraus, Hof- und Gerichtsadvokat (Bestimmungen der Gewerbe-Ordnung und des Preßgesetzes); Professor M. Rusch (gewerbliches Rechnen); Med.-Dr. L. Freund (Gewerbehygiene); Lehrer E. Moßler (Schriftgießerei, Galvanoplastik und Stereotypie); Lehrer E. Schigut (Betriebsstatistik und Organisation des Betriebes in Druckereien); Assistent Fr. Kaiser (Photographie); Assistent Julius Hollos (Photographie); Assistent Hubert Landa (Zeichnen); Assistent O. Prutscher (Zeichnen); Assistent A. Skrajnar (Zeichnen).

Beamte: Rechnungsführer K. Ritter von Frueth; Kustos E. Kuchinka.

Hilfskräfte: Werkmeister A. Massak (Reproduktionsphotographie); Werkmeister A. Pillarz (Maschinenmeister); Werkmeister Rich. Niel (Satz); Werkmeister Fr. Bauer (Maschinenmeister); Werkmeister B. Brabetz (Lichtdruck und Steindruck); Werkmeister E. Kindermann (Kupferdruck); Werkmeister R. Zima (Photographie); Werkmeister R. Well; Werkmeister R. Fritz; Laborant J. Zamastil.

Charles Bailly schildert in seinem Artikel „Education du Photographie et L'Ecole des Photographie" die Wiener Graphische Lehr- und Versuchsanstalt als eine hervorragende Bildungsstätte auf diesem Gebiete (mit Figur) („Le Photogramm", Februar 1905).

Digitized by Google

G. H. Emmerich, der Vorstand der durch einen rührigen photographischen Verein ins Leben gerufenen und von der königl. bayerischen Regierung durch eine Subvention unterstützten „Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie" in München, trat zur Zeit der Gründung der von ihm geleiteten Anstalt mit warmen Worten für die Ausgestaltung des photographischen Fachunterrichtes in Deutschland ein. Es machen sich nun in Deutschland an verschiedenen Orten Bestrebungen geltend, das Unterrichtswesen auf photographischem Gebiete weiter auszubilden, was im Interesse der Sache bestens zu begrüßen ist. Die von Emmerich herausgegebene „Phot. Kunst" (1904, S. 195) wendet sich gegen die Errichtung von weiteren photographischen Unterrichtsanstalten, speziell gegen die in Dresden, Leipzig und Weimar bestehenden Wünsche zur Errichtung von Photographenschulen. Er beklagt sich, daß diejenigen, welche neue photographische Lehranstalten anstreben, die Münchener Anstalt völlig ignorieren, während die Direktion der Münchener Anstalt selbst die Organisation des photographischen Fachunterrichtes wieder stets nur von München aus zu datieren bestrebt ist. Schließlich behauptet Emmerich, daß zur Begründung weiterer photographischer Unterrichtsanstalten in Deutschland kein Bedürfnis besteht und daß Deutschland an der Münchener photographischen Lehranstalt genug hätte.

An der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in München werden seit 1904 an Sonnabenden vierstündige Unterrichtskurse für Studierende der Technischen Hochschule in München abgehalten, aber nur für die Dauer von sechs bis acht Wochen, die sich bei diesem beschränkten Zeitausmaß bloß auf die Anfangsgründe im Photographieren beschränken können. Diese Kurse sollen im Laufe des Sommersemesters dreimal wiederholt werden („Wiener freie Phot.-Ztg." 1904, S. 93).

In Wien finden seit vielen Jahren Vorlesungen und Uebungen über Photochemie und Photographie für die Hörer der Technischen Hochschule in Wien in den Ateliers der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt statt, und zwar als ein Hochschulkollegium, da Hofrat Eder an der Technischen Hochschule als o. ö. Professor das Fach vertritt. Es ist ein fünfstündiges Kollegium mit Vortrag und Uebungen während eines Semesters.

Die Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie zu München versuchte — außer ihren gewöhnlichen Unterrichtskursen in München — auch Wanderlehrkurse in Mittel-

und Oberfranken in Deutschland (1904), jedoch mußten diese Kurse wegen mangelnder Beteiligung unterbleiben.

Das Königl. Sächsische Ministerium hat beschlossen, von Ostern 1905 ab an der Königl. Akademie für graphische Künste zu Leipzig eine Abteilung für Naturphotographie einzurichten. An der genannten Anstalt wurden bisher unter der Leitung des Professors Aarland nur die Reproduktionsverfahren gelehrt; der neue Zweig „Naturphotographie" wird das moderne Porträt, Landschaft u. s. w. umfassen und in zeitgemäßer Weise geführt werden; Hofphotograph Felix Naumann hat die Leitung übernommen. Der Lehrgang ist auf zwei Jahre (vier Semester) für Vollschüler gedacht; Schulgeld für Reichsdeutsche 50 Mk. pro Semester und 20 Mk. Lehrmittelbeitrag. Ausländer zahlen 250 Mk. und 20 Mk. Lehrmittelbeitrag für die gleiche Zeit. Auch Hospitanten werden aufgenommen und in der Ferienzeit Meisterkurse eingerichtet. Den Schülern steht auch die Teilnahme an der Abteilung „Reproduktionsverfahren" frei. An dieser Akademie werden ferner außer den normalen Kursen über Photographie und graphische Technik Kurse für die Gehilfenschaft abgehalten. Die Setzer und Buchdrucker haben neue Sonderkurse bei der Akademie nachgesucht und erhalten. Es fanden 1905 Sonderkurse statt: für Lithographengehilfen „Entwerfen von Karten, Marken, Packungen, Wandanschlägen und anderen Einzelblättern" (Kleukens); für Lithographengehilfen „Zeichnen nach dem Stillleben", und für reifere „Zeichnen nach dem Leben" (Tiemann); „Skizzieren für Buchdrucker und Setzer, zugleich mit Vorträgen verbunden" (Poeschel); ein Kursus für Setzer und Buchdrucker „Zeichnen nach Naturformen und Entwerfen von Zierformen aus Naturformen abgeleitet" (Rentsch). [Es werden also in Leipzig „Sonderkurse" nach dem Muster der „Spezialkurse" der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt eingerichtet.]

In der „Deutschen Phot.-Ztg." (1904, S. 565) werden die Kosten einer projektierten deutschen Photographenschule und ihre Baupläne besprochen.

In der städtischen Fachschule für Photographen zu Berlin findet der Unterricht für Lehrlinge an vier Abenden der Woche von $7^1/_2$ bis $9^1/_2$ Uhr statt („Phot. Wochenbl." 1904, S. 335; „Deutsche Phot.-Ztg." 1905, S. 234).

Fortbildungsschulen für Buchdrucker. Im Herbst 1905 soll die in München bestehende fachliche Fortbildungsschule für Buchdrucker nach dem Muster der Leipziger Schule erweitert werden („Papierzeitung" 1905, S. 616).

Digitized by Google

Die Buchdrucker-Innung in Dresden beabsichtigt, ihrer Fortbildungs- und Fachschule eine Lehr- und Prüfungsdruckerei anzugliedern.

Dr. Erwin Quedenfeldt in Düsseldorf hat die private „Rheinische Versuchs- und Lehranstalt für Photographie" eröffnet, welche sich vorzugsweise mit der Ausbildung von Fach- und Amateurphotographen beschäftigt. Das Honorar beträgt für die Erlernung eines einzelnen Verfahrens 10 Mk.

Ueber die photographische Schule „California College of photography" in Palo Alto siehe „Camera Craft" (1904, S. 308).

Englische Berufsphotographie. Nach dem „Brit. Journ. of Phot." stellen sich die Zahlen für die im photographischen Gewerbe in England tätigen Personen wie folgt: England und Wales 11148 Männer und 3853 Frauen, Schottland 1187 Männer und 1032 Frauen, Irland 449 Männer und 228 Frauen. Im ganzen ergibt sich für die vereinigten Königreiche: 12784 Männer und 5163 Frauen, zusammen 17947 Personen.

Die Bildung von Genossenschaften und Innungen auf photographischem Gebiete schreitet vor. Man muß beachten, daß der gewerbegesetzliche Begriff des „Handwerks" in den verschiedenen Staaten verschieden und z. B. in Deutschland wesentlich anders ist als in Oesterreich. Die Photographie gilt in Oesterreich derzeit keineswegs als „handwerksmäßiges Gewerbe", und alle ministeriellen Entscheidungen, sowie das Gewerbegesetz betrachten die Photographie als freies Kunstgewerbe. Ein Teil von Photographen versucht, diesen Rechtszustand zu ändern, was jedoch anderseits lebhaften Widerspruch erweckt (vergl. „Phot. Korresp." 1905).

Ueber die Gehilfen- und Meisterprüfungs-Ausschüsse für das graphische und photographische Gewerbe in Deutschland siehe Emmerich, „Jahrbuch des Photographen" (Bd. 3, 1905).

Die Zoll- und Handelsverträge zwischen Deutschland, Oesterreich und anderen Staaten wurden im Jahre 1905 erneuert (vergl. „Allgem. Anz. f. Druckereien" 1905, S. 203; „Der Photograph" 1905, S. 30; „Phot. Industrie" 1905, S. 164). Der österreichische Zolltarif ist in dem Zolltarifentwurf (Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien 1905) enthalten.

Bezüglich des Kunstdruckgewerbes ist zu bemerken, daß der Import von Photographieen, Stichen, Steindrucken und Holzschnitten nach Nr. 648 des neuen österreichischen Zolltarifs zollfrei bleibt wie es bisher der Fall war; desgleichen

Digitized by Google

sind Bücher bei der Einfuhr zollfrei. Dagegen sind nach Nr. 299 Massenerzeugnisse der Bilddruckmanufaktur nicht zollfrei, sondern es wird ein Zoll von 75 Kr. pro 100 kg eingehoben. Der „Allgem. Anz. f. Druckereien" bemerkt hierzu a. a. O.: „Da hierzu noch der Goldzuschlag von 20 bis 22 Proz. kommt, so werden derartige Erzeugnisse mit einem Zoll von ungefähr 30 Proz. vom Wert belegt."

Schreibmaschine und Rechtspflege. Nachdem durch eingehende Versuche des Materialprüfungsamts in Groß-Lichterfelde bei Berlin festgestellt worden ist, daß die Schreibmaschinenschrift bei Verwendung geeigneter Farbbänder oder Farbkissen ebenso dauerhaft und widerstandsfähig ist, wie eine mit guter Tinte hergestellte Handschrift, hat der preußische Justizminister durch allgemeine Verfügung vom 11. Februar 1905 die Herstellung von gerichtlichen Urkunden mit der Schreibmaschine zugelassen; es soll jedoch darauf gehalten werden, daß zur Herstellung wichtiger Urkunden möglichst frische Farbbänder verwendet werden und die abgenutzten Bänder nur zur Anfertigung minder wichtiger Schriftstücke aufgebraucht werden. Mittels Durchschlags dürfen Urschriften, Ausfertigungen und beglaubigte Abschriften von Urkunden der freiwilligen Gerichtsbarkeit einschließlich der Grundbuchsachen nicht hergestellt werden. Entsprechende Bestimmungen trifft eine Verfügung des Justizministers vom 12. Februar auch für die Herstellung von Notariatsurkunden mittels Schreibmaschine. Voraussetzung für deren Zulassung ist, daß die Notare sich in einer dem Präsidenten ihres Landgerichts einzureichenden Erklärung verpflichten, ausschließlich eines der für die Justizbehörden genehmigten Farbbänder oder Farbkissen dazu zu verwenden. Durchschläge sind für Notariatsurkunden mit Rücksicht auf die geringere Haltbarkeit der auf diese Weise erzeugten Schrift nicht erlaubt („Papierzeitung" 1905, S. 612).

Geschichte.

Ein ausführliches, reich illustriertes Werk über die Geschichte der Photographie, von J. M. Eder, erschien bei Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1905; an der Hand zahlreicher Textfiguren, Lichtdruck- und Heliogravuretafeln wird die Entwicklung der Photographie und der photomechanischen Verfahren bis in die neueste Zeit anschaulich geschildert.

In einer spanischen Zeitschrift sucht Francesco Alcantara auf Grund von Forschungen des Gelehrten

Digitized by Google

Vicente Polero die Priorität der Herstellung von Bildern mittels der Camera obscura den Franzosen streitig zu machen und für den in Saragossa geborenen Maler José Ramos Zapetti in Anspruch zu nehmen. Diesem gelang es zwei Jahre vor der Veröffentlichung der Daguerreschen Erfindung mit Hilfe der Camera obscura Bilder auf Kupferplatten zu erzeugen, die lichtempfindlich gemacht waren. Die Versuche wurden in Rom ausgeführt, wo Zapetti 1834 bis 1840 in Gesellschaft Frederico de Madrazos wohnte, der dem genannten Polero ausführliche Angaben über Zapettis Erfindung machte („Phot. Rundschau" 1905, S. 95; „Phot. Chronik" 1905, S. 205).

Stereoskopieen aus dem 16. Jahrhundert. Die französische Zeitschrift „Photo Revue" bringt in Nr. 4 vom 24. Januar eine Reproduktion zweier stereoskopischer Zeichnungen aus dem Museum von Lille, die aus dem 16. Jahrhundert stammen. Die beiden Bilder stellen denselben Gegenstand, von zwei verschiedenen Standpunkten aufgenommen, dar: Einen jungen Mann, einen Zirkel in der linken Hand, in der rechten einen Maßstab. Wenn man die beiden Bilder unter dem Stereoskop betrachtet, so tritt das Relief namentlich in den vorderen Teilen, besonders im Bein und in dem linken Arm, deutlich hervor. Die Frage, ob der Maler, ein Schüler der florentinischen Schule, Jacopo Chimenti da Empoli, die Zeichnung mit der Absicht, eine körperliche Wirkung hervorzubringen, gemacht hat, dürfte zu bejahen sein. Ob die Bilder mit dem bloßen Auge betrachtet werden sollten — man kann bekanntlich auch ohne Stereoskop stereoskopische Wirkungen sehen — oder mit einem Apparat, bleibt zweifelhaft; bekanntlich wurde das Stereoskop in der uns bekannten Form erst im Jahre 1850 von Brewster erfunden, aber wir wissen, daß bereits Leonarda da Vinci das Prinzip der Stereoskopie kannte. Vielleicht sind die beiden stereoskopischen Zeichnungen in dem Museum von Lille auf eine Anregung Leonardos zurückzuführen („Phot. Chronik", S. 445)

Im „Brit. Journ. Phot." 1905, S. 128, wird aufmerksam gemacht, daß Sir John F. W. Herschel in seiner Abhandlung: „On the Chemical Action of the Rays of the Solar Spektrum on preparations of Silver and other Substances, both-Metallic and non-Metallic and some photographical Processes" (Mitteilung an die Royal Society in London vom 20. Februar 1840) unter anderem die bleichende Wirkung des Quecksilberchlorids auf Silberbilder (Papierbilder) beschrieb und angab, daß Fixiernatron das Bild braunschwarz

wieder zum Vorschein bringe (Prinzip der Zauberphotographieen, sowie der Verstärkung).

Die Reproduktion einer von Daguerre im Jahre 1843 hergestellten Gruppenaufnahme enthält „The Photographic Journal" 1905, S. 128. Es soll dies die erste Gruppenaufnahme sein, die Daguerre hergestellt hatte.

Ueber die letzten Tage Daguerres erschien ein Artikel „The last Days of Daguerre; some Notes on a Visit to Bry-sur-Marne", von George E. Brown in „The Amateur Photographer" 1904, S. 411, welchem einige Illustrationen beigegeben sind.

Eadweard Muybridge ist am 8. Mai 1904 im 74. Lebensjahre verstorben. Er gehörte zu den Pionieren der Kinematographie. Seine Serienaufnahmen erregten in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts Aufsehen. Schon seine ersten Silhouetten von laufenden Pferden und anderen Tieren zeigten, daß die Darstellungen solcher Bewegungen in der Kunst konventionell und nur selten annähernd richtig waren.

J. W. Swan in Newcastle, der Erfinder des elektrischen Glühlichtes und Pionier des Pigmentdruckes, zu dessen gegenwärtiger Gestalt er den Grund legte, wurde vom König Eduard in den Adelstand erhoben. Swan war auch als Mitinhaber der Firma Mawson & Swan einer der ersten, welche Bromsilbergelatine-Trockenplatten in großem Maßstabe fabrizierten („Apollo" 1905, S. 14).

Der berühmte Physiker Prof. Dr. Ernst Abbe in Jena, der Begründer der Carl Zeiß-Stiftung, starb 1905 kurz vor Vollendung seines 65. Lebensjahres. Der Gelehrte, dessen Name mit der Vervollkommnung des Mikroskopes für immer verknüpft sein wird, hat auch an der Neugestaltung der photographischen Optik großen Anteil gehabt. Der Verstorbene war auch Mitbegründer des glastechnischen Laboratoriums von Dr. Otto Schott u. Genossen in Jena, aus dem bekanntlich die neuen, optisch vervollkommneten Gläser, wie sie gegenwärtig fast ausschließlich auch zu den photographischen Objektiven verwendet werden, hervorgehen. Die Carl Zeiß-Stiftung, sowie die Universität Jena verlieren in ihm einen großen Wohltäter. Dr. Rudolph veröffentlichte eine Biographie Abbes.

Hugo Meyer, Inhaber der optisch-mechanischen Industrie-Anstalt Hugo Meyer & Co. in Görlitz, starb am 1. März 1905. Hugo Meyer war im Jahre 1864 geboren und hatte in verschiedenen größeren optischen Anstalten gearbeitet, bis er im Jahre 1896 ein eigenes Geschäft in Görlitz gründete. Er erfand den Aristostigmat (1900).

Digitized by Google

Der Erfinder der Photoskulptur, François Willème, ist am 1. Februar d. J. in Roubaix bestattet worden. Seine ersten Versuche fanden im Jahre 1865 statt. 24 im Kreis aufgestellte Apparate bewirkten die Aufnahme der Person, bezw. des Gegenstandes, die sodann mittels eines Pantographen auf den für die Büste bestimmten Block übertragen wurden. Die spanische Königsfamilie, sowie eine Reihe der berühmtesten Zeitgenossen ließen damals ihre Büsten anfertigen („Phot. Rundschau" 1905, S. 119).

Biographie und Porträt von Dr. Paul Rudolph in Jena siehe „The Photographic Journal" 1905, S. 98.

Das Porträt des Generalmajors J. Waterhouse, des neuen Präsidenten der Londoner Photographischen Gesellschaft und des verdienstvollen Forschers auf dem Gebiete der Photographie, sowie ihrer Geschichte, bringt „Brit. Journ. Phot." 1905, S. 130.

Zur Geschichte der photomechanischen Verfahren enthält der Katalog der Ausstellung photographischer Reproduktionsverfahren im South-Kensington-Museum in London historische Daten.

In Kopenhagen starb 1904 der Erfinder der Lichttherapie, Professor Niels Ryberg Finsen im Alter von 43 Jahren. Die Finsensche Lichttherapie — der Name des nordischen Gelehrten ist in der wissenschaftlichen Welt schon zum Zeitworte geworden, denn man spricht von „finsen" — wird vorwiegend zur Bekämpfung des Lupus (fressende Flechte) angewendet. Niels Ryberg Finsen wurde am 15. Dezember 1860 zu Thorshavn auf den Faröer-Inseln geboren. Er studierte seit 1882 in Reykjavik auf Island und promovierte im Jahre 1890 in Kopenhagen zum Doktor der gesamten Heilkunde. Bis zum Jahre 1803 war er Prosektor der deskriptiven Anatomie in Kopenhagen und beschäftigte sich seitdem ausschließlich mit Untersuchungen der physiologischen Wirkungen des Lichtes. Seit 1896 war Finsen Direktor eines Instituts für Lichttherapie in Kopenhagen. Von seinen Werken seien erwähnt: „Pockenbehandlung mit Ausschließung der chemischen Strahlen", „Ueber die Anwendung von konzentrierten chemischen Lichtstrahlen in der Medizin", „La Phototherapie" u. s. w.

Porträts von J. W. Swan, dem Erfinder des Doppelübertragungsprozesses bei Pigmentverfahren, J. F. Ives, dem Erfinder des Chromoskops und des Parallaxstereogrammes, W. B. Woodbury, Warnerke, dem Erfinder des nach ihm benannten Sensitometers, Hurter und Driffield, W. Willis,

Digitized by Google

dem Erfinder des Platinotypprozesses, siehe „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1905, S. 660, 677 u. 886.

Die Geschichte des „Brit. Journ. of Phot.", welches seit 1854 bis jetzt ununterbrochen erschien, siehe dieses Journal 1904 und 1905; ferner „Phot. Wochenbl." 1905, S. 205.

Photographische Objektive. — Blenden.

Ueber Optik, chromatische Abweichung dioptrischer Systeme, Blenden als Mittel zur Auswahl der bei einer optischen Abbildung wirksamen Strahlen, ferner über das photographische Objektiv (bearbeitet von Rohr) siehe Winkelmanns „Handbuch der Physik" 1904, Bd. 6, 1. Hälfte.

Ueber Apochromat und Achromat in der Technik der Farbenphotographie siehe A. Hoffmann S. 230 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Tiefenschärfe der photographischen Objektive bei verschiedenen Blendungen und verschiedenen Entfernungen der Gegenstände berichtet Ejnar Hertzsprung in der „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1904, Bd. 2, Heft 7, S. 233, und leitet Formeln ab.

Ueber die Tiefe der Schärfe photographischer Objektive wurde auch in der Berliner Freien Photographischen Vereinigung debattiert. Es lag die Frage vor: „Haben Objektive verschiedener Konstruktion aber gleicher Brennweite und gleicher wirksamer Oeffnung verschiedene Tiefenschärfe?" Dr. Neuhauß antwortete, daß, sobald die angegebenen Verhältnisse genau zutreffen, alle Objektive — billige wie teuere — die Tiefe gleich scharf zeichneten. Dr. Scheffer bemerkte, daß der übliche Ausdruck „Tiefenschärfe" unzutreffend sei und durch Schärfentiefe ersetzt werden müsse. Dr. du Bois-Reymond erinnerte daran, daß durch Zufall scheinbar hohe Schärfentiefe gerade bei schlechteren Linsen, aber nur am Bildrande, auftreten kann, und zwar infolge des Astigmatismus.

L. Pfaundler gibt auf S. 125 dieses „Jahrbuchs" „Regeln und Tabellen zur Ermittelung der günstigsten Einstelldistanz".

Ueber das „Combinar" und „Solar" berichtet Franz Novak auf S. 116 dieses „Jahrbuchs".

K. Martin beschreibt eine „vereinfachte Methode zur Bestimmung der wirksamen Objektivöffnung" auf S. 26 dieses „Jahrbuchs".

K. Martin schrieb ferner „Ueber eine einfache Art der Zonenfehlerkorrektion" in „Central-Ztg. f. Mechanik u. Optik"

Digitized by Google

1904, Nr. 15; „Ueber Zonenfehlerkorrektion durch geeignete Glaswahl" in „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1904, Heft 7; „Ueber die Bedeutung der Brennweite" in „Phot. Mitteil." 1904, Heft 9; „Richtigstellung betreffend Telestereoskopie und telestereoskopische Aufnahmen" in „Physikal. Zeitschr." 1904, Heft 24.

W. Zschokke berichtet über ein Satzobjektiv, den Goerzschen Doppelanastigmat „Pantar", auf S. 55 dieses „Jahrbuchs".

Die Optische Anstalt von Goerz in Berlin bringt eine besonders gut in Bezug auf Farbenfehler korrigierte Type des Doppelanastigmaten in den Handel, welche sie „Alethar" nennt (f: 11). Ein solches Objektiv vom Fokus 60 cm liefert Bilder bis nahezu zu 1 qm und hat sich für Dreifarbenphotographie an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien bestens bewährt (vergl. auch „Phot. Chronik" 1905, S. 46).

Die bekannten Goerzschen Doppelanastigmate f: 6,8, welche sehr gute Universalobjektive sind, kommen von dieser Firma nunmehr unter dem Namen „Doppelanastigmat Syntor" in den Handel.

Die Voigtländerschen Heliare finden als sehr lichtstarke und gut korrigierte moderne Objektive für Porträtaufnahmen in den Ateliers steigende Verbreitung und bewähren sich gut.

Die Patentbeschreibung des Voigtländerschen Heliars laut dem D. R.-P. Nr. 154911 vom 18. September 1903, und zwar als Verbesserungspatent der früheren Patente D. R.-P. Nr. 124934 und Zusatzpatent Nr. 143889 findet sich in „Phot. Industrie" 1905, S. 59, mit Figur.

Auch erzeugt Voigtländer die bereits in früheren Jahrgängen beschriebenen Triple-Anastigmate (Cooklinse).

Eine sehr große Cooklinse (Triple-Anastigmat) stellten die Optiker Cook & Son in York für das astronomische Kap-Observatorium her; sie hat 10 Zoll Durchmesser und liefert für Sternphotographie Platten von 15 Zoll im Quadrat. Die durchschnittliche Belichtungszeit bei Sternaufnahmen beträgt zwei Stunden („The Amateur Photographer" 1904, S. 450).

In England erzeugen Taylor & Hobson die „Cooke Proceß Lens" speziell für Autotypie-Aufnahmen und Dreifarbenphotographie und geben ihr umstehend abgebildete Blendenarten (Fig. 71) bei.

Die Steinheilschen Orthostigmate finden als Universalobjektiv für Handkameras vielfach Anwendung. Spezial-

objektive des Orthostigmaten für Dreifarbenphotographie (Fokus 40 bis 60 cm) sind sehr gut apochromatisch korrigiert und geben schöne Randschärfe mit großen Blenden.

Die Firma Steinheil in München bringt nunmehr die Unofocal Serie II (Lichtstärke 1:6) auf den Markt. Gleich der bereits erschienenen lichtstärkeren Serie bestehen die neuen Objektive ebenfalls aus vier unverkitteten Linsen, sym-

Fig. 71.

Fig. 72.

Fig. 73.

metrisch angeordnet. Die Vorzüge der ersten Serie, brillantes Bild ohne störende Reflexe bei tadelloser Mittenschärfe, sind beibehalten, die Ausdehnung der scharfen Bildgrenze noch erheblich vermehrt. Die Objektive zeichnen mit voller Oeffnung eine Platte randscharf, deren größere Länge gleich der Brennweite, mit kleinen Blenden einen Winkel von über 70 Grad tadellos scharf. Die einfache Konstruktion (Gläser ohne schweres Baryumcrown) ermöglicht, die Objektive zu relativ niederen Preisen abzugeben („Phot. Korresp." 1904, S. 237).

Digitized by Google

Die Steinheilsche Unofocallinse beschrieb Beck genau in „Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 625.

Die Firma C. A. Steinheil Söhne, Optische Anstalt in München, hat das Geschäft der Firma Kahles & Bondy in Wien käuflich erworben und errichtete daselbst eine Zweigniederlassung.

Die Optische Anstalt F. A. Berner in Hagen i. W. erzeugt einen unsymmetrischen, fünflinsigen, lichtstarken Doppelanastigmaten unter dem Namen „Collar" mit 85 Grad Bildwinkel und der Helligkeit f: 5,8 (Fig. 72); ferner den symmetrischen achtlinsigen Weitwinkel-Anastigmat „Orthoskop" (Serie Va) mit dem Bildwinkel 105 Grad und der Helligkeit f: 12 (Fig. 73).

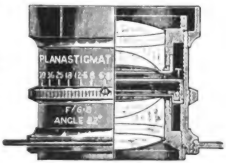


Fig. 74.

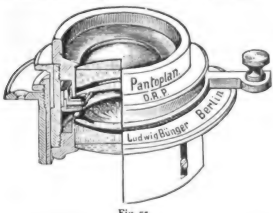


Fig. 75.

Als neues Achtlinsensystem verkauft O. Sichel in London (1904) die in Fig. 74 abgebildete Planastigmat-Lens, Bildwinkel 82 Grad, Helligkeit f: 6,8.

Eine symmetrische Linse von der in Fig. 75 angegebenen Form erzeugt unter dem Namen „Pantoplan f: 6" (Bildwinkel

Digitized by Google

90 Grad) die Optische Anstalt Ludwig Bünger in Berlin-Schmargendorf.

Busch in Rathenow bringt einen achromatischen Projektions-Linsensatz „Leukar" mit Lichtschirm und Drehblenden, auf Stativ, in den Handel (Fig. 76).

Ueber Rodenstocks Imagonal siehe „Phot. Korresp." 1904, S. 503.

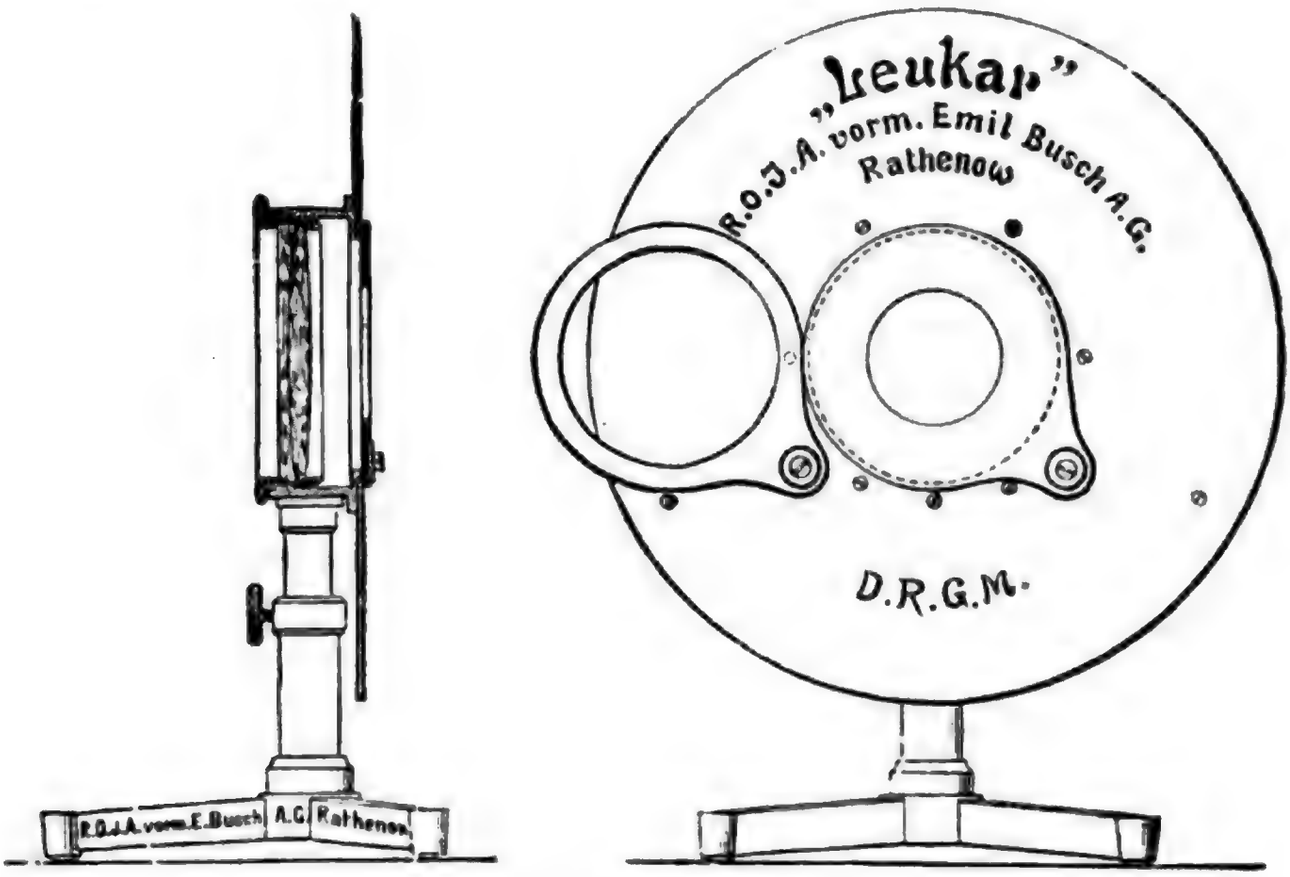


Fig. 76.

Ueber den Zeißschen Veranten und die Möglichkeit des Räumlichsehens mit einem Auge siehe das Referat von Walter Stahlberg in „Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr." 1904, Bd. 17, Heft 5.

Ein Verfahren zur Herstellung von Flüssigkeitslinsen, das in dem Bestreichen der Ränder der Linse mit Wasserglas und Salzsäure (Ausscheidung von Kieselsäure) besteht, ließ Karl Mayering patentieren (D. R.-P. Nr. 154761 vom 22. März 1903).

Einfache Linse und unscharf zeichnende Objektive. Bekanntlich werden unkorrigierte, einfache Linsen (Monokel) zu unscharfen Porträtaufnahmen gern benutzt. In neuerer Zeit werden diese Linsen mit großen Oeffnungen

Digitized by Google

verwendet. A. J. Anderson benutzt sogar die Oeffnung $f/4$ bei einem Fokus von etwa 30 cm („The Amateur Photographer" 1905, S. 132). Allerdings erhielt er bessere Resultate, wenn er die Linse nur mit der Oeffnung $f/8$ benutzte; für größere Aufnahmen empfiehlt sich die Anwendung von Linsen mit etwa 50 bis 60 cm Brennweite.

Ein unscharf zeichnendes Objektiv, das mit Absicht die scharfen Bilddetails nicht wiedergibt, sondern eine milde Unschärfe über das ganze Bildfeld breitet, somit zur Photographie im Sinne moderner Porträtisten empfohlen wird, erzeugt der Pariser Optiker Fleury-Hermagis unter dem Namen Eidoskop. Es nähert sich der Aplanatentype, hat bei einer Oeffnung von 8 cm einen Fokus von 40 cm, arbeitet somit ungefähr mit der relativen Oeffnung 1:5. Puyo in Paris stellte damit gelungene Versuche an („Bull. Soc. franç." 1905, S. 93).

Anachromatische Linsen werden die nicht achromatisierten Linsen (Monokel) genannt, welche mit Farbenfehlern behaftet sind und in der künstlerischen Photographie bei der Herstellung unscharfer Bilder eine große Rolle spielen. Major Puyo in Frankreich, welcher viel auf diesem Gebiete arbeitet, schrieb im „Deutschen Kamera-Almanach" 1905 (Berlin) über diesen Gegenstand.

Pulligny vom Pariser Photo-Klub empfiehlt für Aufnahmen mit dem Monokel oder mit ähnlichen nicht achromatischen Linsen folgende Ausrüstung: 1. eine plankonvexe Linse von Crownglas ($d : f = {}^1/_5$), 2. einen einfachen Meniskus für Studien im Zimmer (f: 10), 3. ein symmetrisches Objektiv mit zwei Crownglas-Menisken (f: 5), 4. eine telephotographische Linse mit dieser symmetrischen Linse und einer negativen Linse für große Bilder bei kurzer Aufstelldistanz.

E. Wallon schrieb eine ausführliche Abhandlung über Teleobjektive und anachromatische Objektive in „Bull. Soc. franç. de Phot." 1904, S. 434. Er klassifiziert die Teleobjektive in drei Hauptgruppen und bespricht die Verwendung dieser Objektive für Porträt- und Landschaftsphotographie. Unter „anachromatischen" Objektiven beschrieb er die einfache Linse und zieht auch die dem alten Steinheilschen Periskop analogen Doppelobjektive mit Fokusdifferenz in den Kreis seiner Betrachtung. Er erwähnt, daß Pulligny ein nicht achromatisiertes Teleobjektiv oder eine nur zur Hälfte achromatisierte telephotographische Linsenkombination empfohlen hat.

Lichtverlust in Objektiven. J. H. Moore stellte mit dem 30zölligen Refraktor des Lick-Observatoriums (also mit

sehr dicken Glaslinsen) Versuche an und fand, daß hellblaues Licht von der Wellenlänge 450 Millionstel Millimeter (d. i. die Stelle der maximalen Lichtempfindlichkeit von Bromsilbergelatine im Sonnenspektrum) u. a. Lichtverluste von 48 Prozent zeigt, d. h. daß nur 52 Prozent der Lichtmenge, welche auf die vordere Linsenfläche fällt, auf die andere Seite gelangen („Die Phot. Industrie" 1905, S. 33).

Dämpfung von Lichtkontrasten durch Einschalten von Netzen (Raster) bei Aufnahme grell beleuchteter

Fig. 77.

Gegenstände vermindert nach Th. Sprenger (D. R.-G.-M. Nr. 203935) die Ueberbelichtung, z. B. bei Wolkenbildern, Fernsichten u. s. w. („Die Phot. Industrie" 1903, S. 588).

Eine verstellbare Blende (siehe Fig. 73) für Autotypie bringt die Firma Penrose & Co. in London in den Handel („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 152).

Als Wolkenblende dient eine neue, von W. L. Grove konstruierte Vorrichtung, die vor dem Objektiv, etwa an einem Thornton-Pickard-Verschlusse angebracht wird und

nach „Photography“ im wesentlichen aus einer Reihe nebeneinander angeordneter Aluminiumstreifen besteht, die in der Höhe verschiebbar sind. Man kann sie so verschieben, daß ihre unteren Enden ziemlich genau der Kontur des Horizontes folgen und dann während eines Teiles der Expositionszeit mit dieser Blende den Himmel verdecken, damit man ihn nicht, wie sonst, überexponiert erhält.

Messinglack für photographische Objektive, Beschläge u. s. w.: Man pulverisiert 160 g beste Kurkumawurzel, übergießt solche und 2 g Safran mit 1,7 kg Spiritus, digeriert in der Wärme 24 Stunden lang und filtriert alsdann. Hierauf löst man 80 g Drachenblut, 80 g Sandarak, 80 g Elemiharz, 50 g Gummigutt, 70 g Körnerlack, mischt diese Substanzen mit 250 g gestoßenem Glas, bringt sie in einen Kolben, übergießt mit dem auf obige Art gefärbten Alkohol, befördert die Auflösung im Sand- oder Wasserbade und filtriert am Ende der Operation.

Zur raschen Ermittlung der Belichtungszeit montiert Alfred Watkins auf das photographische Objektiv eine Art Rechenschieber, an welchem die Blendenöffnung, Plattenempfindlichkeit u. s. w. angebracht und die jeweilige Expositionszeit eingetragen ist („The phot. Journ.“ 1904, S. 123). [Diese Einrichtung ist in ihrem Prinzip sehr ähnlich der im vorigen Jahrbuche beschriebenen Vorrichtung „Chronophot“ von Houdry & Durand.]

Lochkamera.

Die Watkins Meter Co. in Hereford (England) hat ein Instrument auf den Markt gebracht, welches dazu bestimmt ist, die Aufnahmen mit der Lochkamera zu erleichtern. Dieses Lochkamera-Objektiv läßt sich sehr schnell an jedem gewöhnlichen Objektiv (natürlich nachdem man die Linsen desselben herausgenommen hat) mit Hilfe zweier an dem Instrument angebrachter Drahtfedern befestigen. Man kann mithin bei Benutzung desselben die gewöhnliche Kamera an Stelle einer besonders gebauten Lochkamera verwenden. Das Lochkamera-Objektiv ist im Grunde nichts anderes, als ein in einer Metallscheibe angebrachtes sehr feines Loch, das durch eine Drehscheibe verdeckt werden kann. Die zur Anwendung kommenden verschieden großen Oeffnungen sind nach einem von Alfred Watkins und Dr. D'Arcy-Power ausgearbeiteten System bezeichnet, nach welchem die Nummer

Digitized by Google

des Loches mit der Weite des Kamera-Auszuges multipliziert wird. Das Produkt wird als die Fokus-Nummer bei der Berechnung der Belichtungszeit verwendet, nur daß das Ergebnis statt in Sekunden in Minuten zu nehmen ist („Apollo" 1905, S. 80).

Ueber die Verwendung der Lochkamera zur Telephotographie siehe dieses „Jahrbuch" den Artikel von d'Arcy-Power, S. 220.

Telephotographie.

Teleobjektive stellen eine Kombination zweier Linsensysteme, eines mit positiver und eines mit negativer Brennweite, dar; sie dienen dem Zwecke, mit möglichst kurzem

Fig. 78.

Kamera-Auszuge möglichst große Bilder ferner Gegenstände zu liefern. W. Schmid gibt im „Prometheus" (1905, S. 181) eine gute, gemeinverständliche Schilderung der Telesysteme.

In neuerer Zeit verwendet man Teleobjektive auch für Handkameras; hierbei geht die Veränderung der Tubuslänge mittels eines Klemmringes vor sich, der, auf verschiedene Marken eingestellt, den Tubus in der jeweiligen Länge festklemmt. Als einfachstes Instrument kann der Buschsche Teleansatz auf einer Klappkamera gelten (siehe Fig. 78, Buschs „Roja"-Kamera).

C. P. Goerz gibt seinem Teleobjektiv für Handkameras einen veränderlichen Tubus mit Klemmring (Fig. 79).

Ein auf anderer Konstruktion beruhendes Teleobjektiv für Filmkameras, welches für kleine Apparate bestimmt ist, erzeugt Plaubel in Frankfurt a. M. unter dem Namen „Tele-Peconar"; es zeigt die in Fig. 80 abgebildete An-

Digitized by Google

ordnung der Linsen. Dieses Objektiv ist für Kameras mit veränderlicher Auszugslänge und Objektive mit nicht abschraubbarem Zentralverschluß gut verwendbar. Man schraubt von dem symmetrischen Doppelobjektiv die Vorderlinse heraus, beläßt die hintere Objektivhälfte an ihrem Platze und schraubt das Telesystem an die Stelle der vorderen. Dann steht der hinteren Linsenhälfte die negative Linse des Telesystems so nahe, daß das optische Intervall dieser beiden Linsen negativ ist und beide mithin als negative Linse wirken. Die positive Linse besteht beim Tele-Peconar aus einer mehrfach verkitteten Einzellinse.

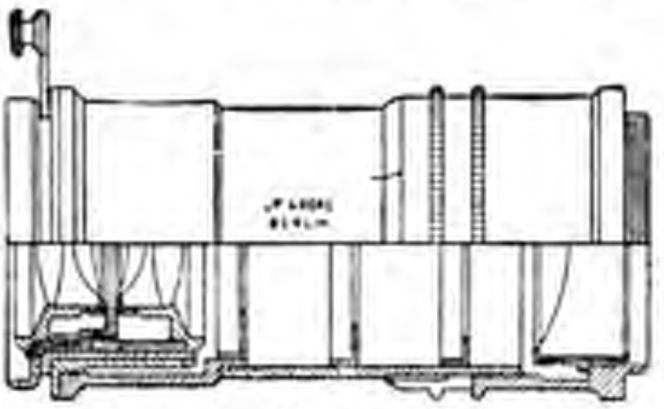


Fig. 79.

Sehr gute Teleobjektive für Stativkameras erzeugten bekanntlich Steinheil, Voigtländer, Zeiß, Goerz und andere. Die Firma Zeiß nutzte auch das Teleobjektiv für Porträtaufnahmen im Atelier aus.

W. Schmidt erörtert das Anpassungsvermögen des Teleobjektivs in der „Phot. Chron." 1905, S. 231.

Ueber Aufnahmen mit dem Teleobjektiv schreibt Max Ferrars: Fernaufnahmen wirken ebenso wie Nah- oder Weitwinkelaufnahmen, selten künstlerisch. Es fehlt meist der natürliche Abschluß der Bilder, wie man an den Fernaufnahmen der Alpengipfel sehen kann; ebenso wie das Bild im Fernrohr zwar Interesse, aber nicht Kunstgenuß bietet. Dagegen wenn es sich um die Reproduktion von Kunstwerken handelt, z. B. Skulpturen an hohen Gebäuden, so wirkt die Fernaufnahme künstlerischer als eine (oft übertriebene) Nahaufnahme, die nur mittels besonderer Gerüste u. s. w. erzielt werden konnte und den Gegenstand in einem Winkel bietet, der dem gewohnten Anblick des Originals nicht entspricht. Die Reaktion gegen die Weitwinkelaufnahmen hat der Fern-

Fig. 80.

aufnahme anfänglich gedient. Die Perspektive der letzteren ist aber für künstlerische Wirkung zu flau, wie die der anderen zu übertrieben ist.

Ueber die Telephotographie mittels der Lochkamera siehe den Artikel von d'Arcy-Power dieses „Jahrbuch", S. 220.

Silberspiegel. — Hohlspiegel an Stelle von Objektiven.

Ueber die Fabrikation der Silberspiegel erschien im Verlage von A. Hartleben in Wien ein Werk von Ferd. Cremer: „Die Fabrikation der Silber- und Quecksilberspiegel" (1904).

Ueber Beiträge zur Kenntnis der physikalischen Eigenschaften von Silberspiegeln erschien eine Dissertation von Curt Grimm (Leipzig 1901). Es wird die von Oberbeck, Lüdtke u. a. beobachtete Veränderung von auf Glas niedergeschlagenen Silberspiegeln, die sich namentlich in einer Widerstandsabnahme äußert, einer genaueren Untersuchung unterzogen und ferner werden die Faktoren, welche sie beeinflussen, im einzelnen studiert. Am stärksten wirkt Temperaturerhöhung, während das Licht, entgegen der Angabe anderer Beobachter, ohne direkte Einwirkung zu sein scheint. Der Silberspiegel hat keine Kohärereigenschaften. Verfasser erklärt die Erscheinungen durch den Uebergang des zuerst niedergeschlagenen „molekularen" Silbers in normales Silber („Zeitschr. f. physikal. Chemie" 1905, S. 254).

Unregelmäßig verzerrte Spiegelbilder sind unter dem Namen „Anamorphe" bekannt. Man erzielt sie mit cylindrischen oder unregelmäßig geformten sphärischen u. s. w. Spiegeln. Chrètien hatte die Idee, das in einem konischen Spiegel erzeugte deformierte Bild durch Anbringung eines kleinen metallischen, polierten Metallkonus im Zentrum des Bildes zu rekonstruieren, und kommt dabei zu eigentümlichen optischen Effekten („Revue suisse de Phot." 1905, S. 29).

Einen parabolischen Hohlspiegel von 33 cm Oeffnung und nur 50 cm Brennweite hat der bekannte amerikanische Astronom Professor Schäberle in Ann Arbor für himmelsphotographische Zwecke hergestellt. Dieser vollendet geschliffene Spiegel besitzt eine so enorme Lichtstärke, daß schon bei einer Exposition von wenigen Minuten die schwächsten Sternchen, welche die größten Fernrohre der Erde, der Lick- und Yerkes-Refraktor, gerade noch wahrnehmbar machen, auf die photographische Platte gebannt werden („Lechners Mitteil." 1904, S. 310).

Digitized by Google

Hohlspiegel an Stelle der Objektive zu verwenden ist eine oft erörterte Idee; über ihre Unausführbarkeit schreibt die „Phot. Chronik": Eine einfache Ueberlegung zeigt, daß man mittels Hohlspiegel lichtdichte Kameras nicht erzeugen kann; die ganze Beschaffenheit der Hohlspiegel bedingt, daß man sie als photographische Objektive nur in einem dunkeln Raum benutzen kann. Ferner würde man von der optischen Leistung selbst der vollkommensten Hohlspiegel wenig erbaut sein. Diese ist zwar auf der Achse sehr gut, und müßten hier mit äußerst lichtstarken Spiegeln sehr helle Bilder von schöner Schärfe erzielt werden, dagegen würden diese Bilder eine sehr geringe Ausdehnung nach dem Rande zu haben. Die Schärfe erstreckt sich nur auf ein äußerst kleines Areal, und auch dieses kleine scharfe Stück wird wenig zufriedenstellend sein, weil eine sehr starke Verzerrung stattfindet und daher von einer ähnlichen Abbildung nicht die Rede sein kann. Es ist also nicht gut möglich, Spiegel für photographische Zwecke zu verwenden, außer für einen einzigen Spezialfall, nämlich den Gebrauch in der Astronomie; da hier im dunkeln Raume gearbeitet wird und da ferner das benutzte Bildfeld nur ganz klein zu sein braucht, so können hier Spiegel Verwendung finden, und hier bieten sie, wie die jüngsten Erfahrungen zeigen, außer ihrer Billigkeit Linsen gegenüber auch noch große Vorteile durch ihre hohe Lichtstärke und peinliche Definition.

Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative.

Kameras.

Die Firma Zeiß in Jena erzeugt Minimum- und Stereo-Palmos-Kameras, sowie Manos-Kameras, die für Rollfilms, Planfilms und Platten eingerichtet sind (Fig. 81 bis 84).

Die Firma Carl Zeiß in Jena erhielt ein D. R.-P. Nr. 154279 vom 8. Mai 1903 (Zusatz zum Patent 124537 vom 8. Januar 1901) für eine Klappkamera mit selbsttätiger Verklinkung des Objektivträgers zwischen den Klappspreizen (Fig. 85). Bei der Klappkamera nach Patent 124537 ist das bewegliche Fingerstück *e* mit der eigentlichen Klink- oder Riegelvorrichtung zwangläufig gekuppelt oder fest verbunden und übrigens so geordnet, daß es durch die Komponente des Fingerdruckes, die beim Zusammenklappen der Kamera in der Richtung der Bewegung des Objektivträgers *a* wirkt, in diejenige Lage geschoben oder gedreht wird, bei der die

Digitized by Google

Verklinkung oder Verriegelung ausgelöst ist, und daß es beim Ausziehen der Kamera durch die dann vorhandene entgegengesetzte Fingerdruckkomponente wieder in die Klinklage zurückgeführt wird, sobald der Objektivträger *a* seine Endstellung erreicht hat („Phot. Chronik" 1905, S. 91).

Fig. 81.

Fig. 83.

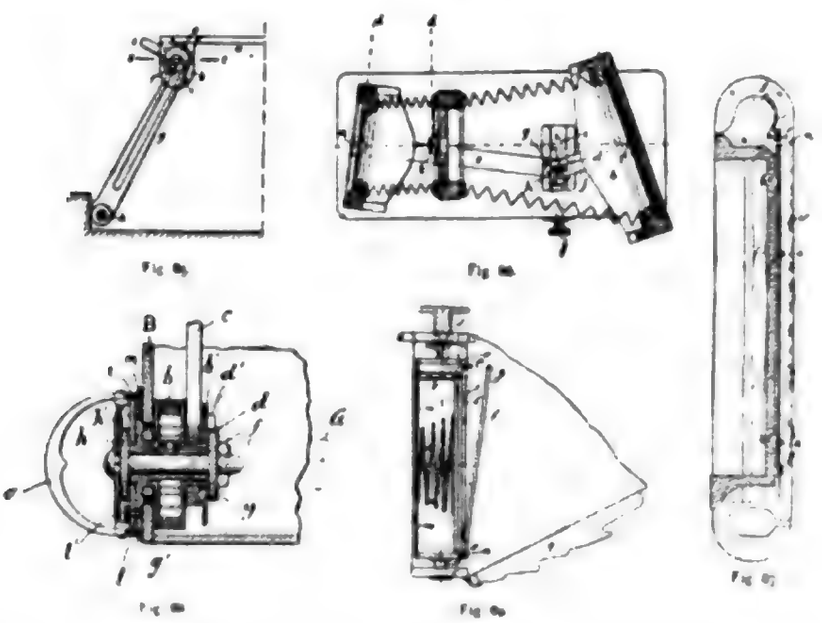
Fig. 82.

Fig. 84.

Bei der dem Jules Carpentier in Paris in Deutschland unter Nr. 145274 vom 5. Februar 1901 patentierten Reproduktionskamera (Fig. 86) mit zwangläufiger Verbindung der um parallele, die optische Achse senkrecht schneidende Achsen drehbaren Bild- und Objektrahmen *a b* zur Korrektur stürzender Linien, schneiden sich die Ebenen *d* von Bildrahmen und Objektrahmen stets in der Mittelebene des Objektivs („Phot. Chronik" 1904, S. 246).

Digitized by Google

Das Süddeutsche Camerawerk Koerner & Mayer, G. m. b. H. in Sontheim-Heilbronn a. N., erhielt ein D. R.-P. Nr. 152644 vom 9. April 1903 auf eine Roll- und Plattenkamera (Fig. 87), bei welcher die Lage des Films in der Belichtungsstellung durch Auflager bestimmt wird, die bei Einführung von Plattenkassetten entfernt werden. Bei der Roll- und Plattenkamera, bei welcher die Lage des Films in der Belichtungsstellung durch Auflager *b* bestimmt wird, die bei Einführung von Plattenkassetten entfernt werden, dienen als Filmauflager flache, zwischen zwei Endstellungen bewegliche Leisten *a*, die dauernd an der Kamera verbleiben und entweder beim Einführen der Kassette federnd ausweichen



oder vor dem Einführen durch besondere Vorrichtungen aus der Kassettenbahn gedrängt werden („Phot. Chronik" 1904, S. 680).

Jean Antoine Pautasso in Genf erhielt ein D. R.-P. Nr. 151527 vom 29. Juli 1903 (Zusatz zum Patent 124534 vom 31. Mai 1900) für eine Buch-Rollkamera (Fig. 88) an. Bei der Buch-Rollkamera der durch Patent 124534 geschützten Art ist eine Ausrückvorrichtung für die Aufwindefilmspule *G* angebracht, welche eine Rückwärtsdrehung derselben gestattet, um fortgeschaltete und nicht zur Belichtung gekommene Teile des Bildbandes von dieser Spule wieder zurückziehen zu können („Phot. Chronik" 1904, S. 496).

Heinrich Bleil in Berlin erhielt auf eine Magazinkamera für abwärts kippende Platten ein D. R.-P. Nr. 146392 vom 9. November 1901. Bei der Magazinkamera (Fig. 89), bei welcher die jeweilig belichtete Platte *f* nach dem Ausheben

aus ihrem Lager in den Ablegeraum kippt, ist das Magazin drehbar in der Kamera angebracht, um die Platten von hinten ablegen zu können („Phot. Chronik“ 1904, S. 441).

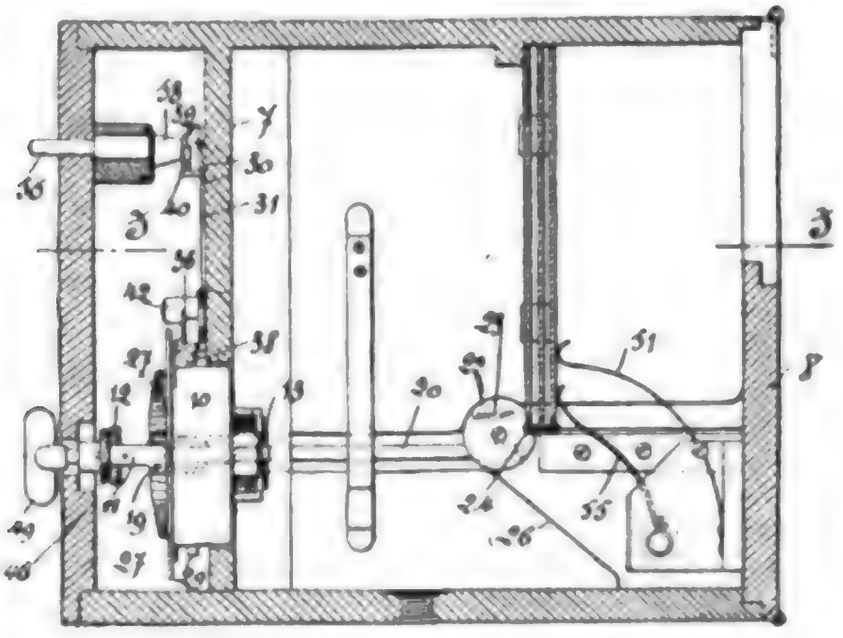


Fig. 90.

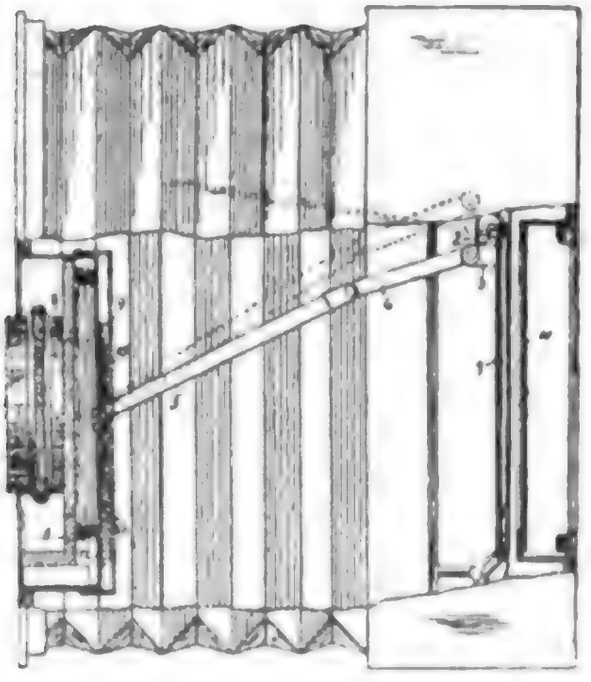


Fig. 91.

Société Prieur & Dubois in Puteaux, Frankreich, erzeugen eine Magazinkamera (Fig. 90), bei welcher Belichtung, Plattenwechsel und Wiederspannen des Objektiv-

Digitized by Google

verschlusses durch einmalige Auslösung bewirkt wird, und erhielten ein D. R.-P. Nr. 146896 vom 22. Mai 1901. Ein die Wechselvorrichtung antreibendes und den Verschluß spannendes Federgehäuse *10* wird durch den von Hand ausgelösten Verschluß *30*, *31* unter Vermittelung eines Sperrhebels *36* ausgelöst und verschiebt nun seinerseits erstens mittels schräger Anlaufflächen *27* ein Gestänge *19*, *20*, welches in bekannter Weise die Wechselung der Platten bewirkt, und führt zweitens mittels an dem Gehäuse angebrachter Nasen den Verschluß *30*, *31* in die Bereitschaftsstellung zurück,

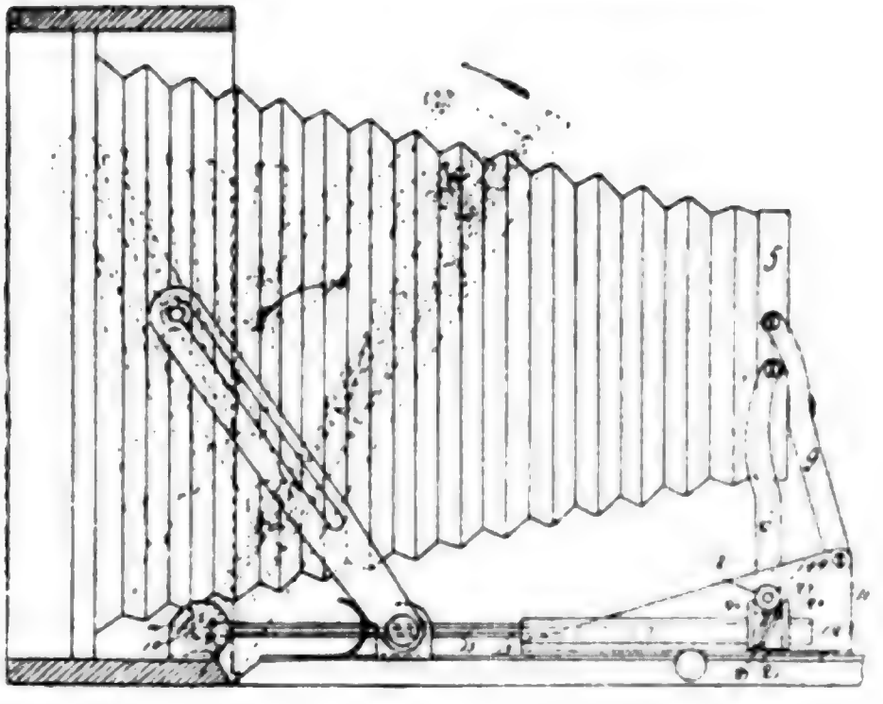


Fig. 92.

worauf es durch den Sperrhebel *36* wieder festgelegt wird. („Phot. Chronik" 1904, S. 429).

Louis Borsum in Plainfield, New-Jersey, V. St. A., meldet unter D. R.-P. Nr. 153693 vom 27. Januar 1903 eine photographische Kamera (Fig. 91) mit unmittelbar vor der lichtempfindlichen Platte angebrachtem Einstellschirm. Durch das Herausschwenken des Schirmes *1* aus der Bahn der Lichtstrahlen wird eine hinter dem Objektiv befindliche Kompensationslinse *10* aus dem Bereich des Lichtkegels entfernt, um die Abweichung der Stellungen des Einstellschirmes *1* und der lichtempfindlichen Platte *11* auszugleichen („Phot. Chronik" 1905, S. 64).

Das D. R.-P. Nr. 152831 vom 20. November 1901 für Henry M. Reichenbach in Dobbs Ferry, V. St. A., lautet

Digitized by Google

auf eine zusammenklappbare Kamera (Fig. 92) mit am Bodenbrett angelenktem Objektivträger, welcher beim Oeffnen der Kamera selbsttätig aufgerichtet wird. Der Objektivträger *5* wird beim Oeffnen der Kamera durch einen auf die Verbindungsstangen *6*, *9* einwirkenden, an dem Hinterrahmen angelenkten Schieber aufgerichtet. Der Schieber ist zweiteilig und bleibt mit seinem auf dem am Kamerahinterteil angelenkten verschiebbaren Teil auch nach dem Aufrichten des Objektivträgers *5* mit diesem bei dessen Vor- und Rückbewegung gekuppelt („Phot. Chronik" 1905, S. 51).

Die Kodak-Gesellschaft m. b. H., Berlin, meldet unter Nr. 155174 vom 26. Juni 1903 eine photographische Kamera mit einer Rollkassette (Fig. 93), in deren Aus-

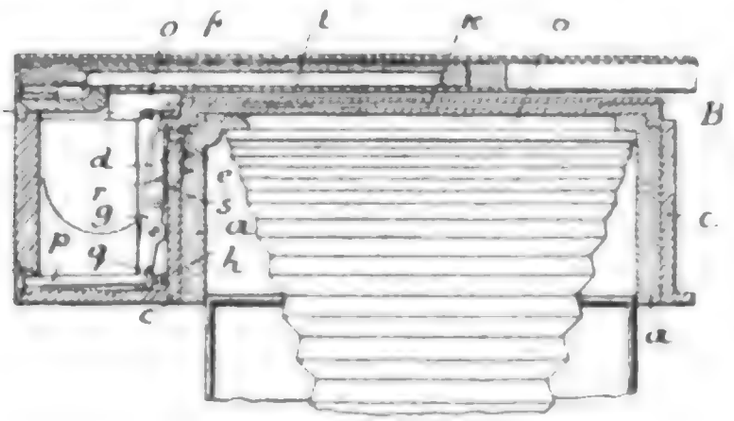


Fig. 93.

sparungen die Kamera eingesetzt ist, zum D. R.-P. an. Bei dieser wird das Auseinandernehmen der Kamera *a* und der Kassette *c* durch eine Sperrung *e* verhindert, die nur durch Einschieben des Kassettenschiebers ausgelöst werden kann, zum Zwecke, das Auseinandernehmen bei geöffnetem Schieber unmöglich zu machen („Phot. Chronik" 1905, S. 69).

Ein D. R.-P. Nr. 150928 vom 19. Oktober 1901 erhielten Moses Joy in New York, Lodewyk Jan Rutger Holst in Brooklyn und Frederic Charles Schmid in New York auf eine Anzeigevorrichtung zur Scharfeinstellung des Bildes (Fig. 94) bei auch für Plattenaufnahmen verwendbaren photographischen Rollkameras, bei denen die Films und die Platten in verschiedenen Bildebenen liegen. Bei dieser Vorrichtung wird in Verbindung mit einer einzigen Einstellskala ein Doppelzeiger *H* benutzt. Die eine der beiden Zeigerspitzen *P*, *F* dient zur Einstellung für die hintere Ebene *G* und die andere für die vordere Ebene *K*. Sie sind um den gleichen Abstand voneinander entfernt, wie die Schichtseiten des Films und

Digitized by Google

der Platte. Entweder ist der Doppelzeiger mit dem Objektiv verschiebbar und die Skala fest, oder der Doppelzeiger fest

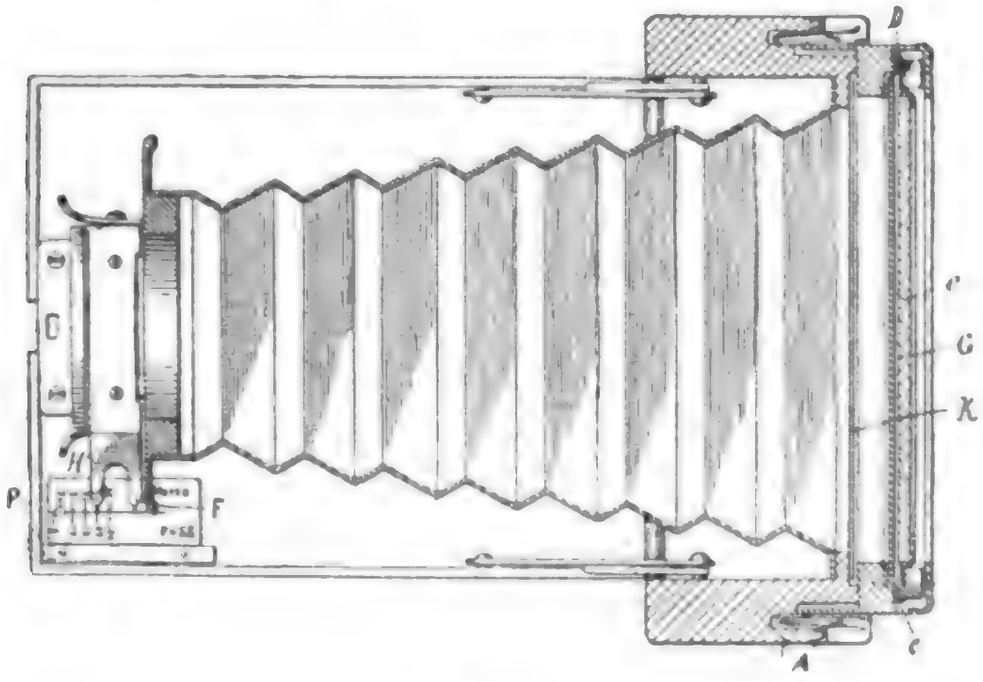


Fig. 94.

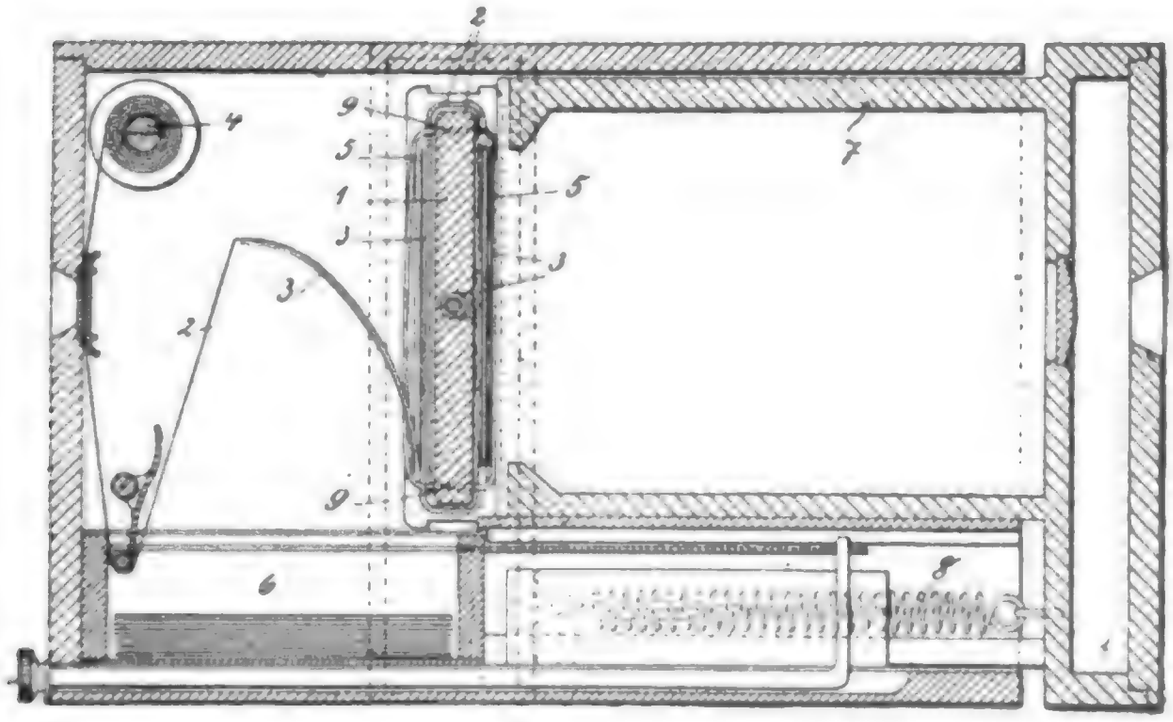


Fig. 95.

und die Skala mit dem Objektiv verschiebbar („Phot. Chronik" 1905, S. 7).

Bei dem Erwin Drew Bartlett in South Tottenham, Engl., unter D. R.-P. Nr. 149122 vom 11. Juni 1901 patentierten ausziehbaren Objektivträger für Magazinkameras (Fig. 95), bei welchem die Platten oder Films *s* auf einer flachen, drehbaren Spule *t* angeordnet sind, ist das Objektivbrett mit einem in die Kamera hineinreichenden Ansatz 7 versehen, dessen hinteres Ende sich federnd gegen die Ränder der auf der Spule *t* angeordneten Platten oder Films anlegt, um bei Drehung der Spule ausweichen zu können („Phot. Chronik" 1904, S. 477).

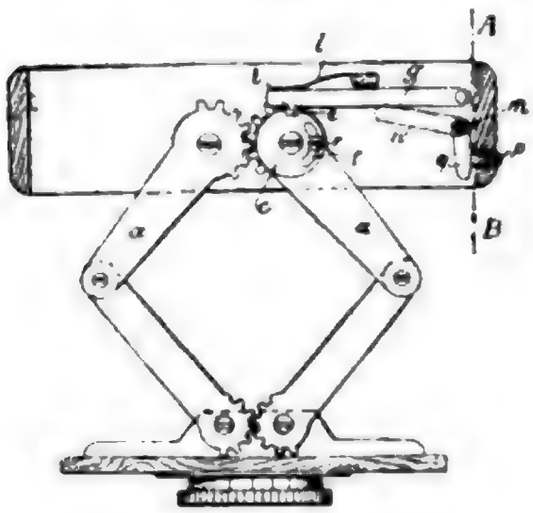


Fig. 96.

Dr. Rudolf Krügener in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R.-P. Nr. 150354 vom 7. Juni 1903 auf Gelenkstreben für Klappkameras (Fig. 96), deren Gelenkean beiden Enden, mit denen sie einerseits an der Kamera und anderseits an dem Objektivbrett befestigt sind, mit Zahnsegmenten ineinander greifen, sind an einem Ende der Strebenarme Scheiben *c* mit einer Einkerbung *e* angebracht, in welche Klinken *g* mit Nasen *i* einfallen („Phot. Chronik" 1904, S. 477).

Peppel & Lippert in Dresden bringen Rollvisierscheiben als Ersatz der Mattglasscheiben in den Handel; die Visierscheibe ist in diesem Falle aus biegsamem, rollbarem Material.

Ein Vorteil beim Einstellen von Landschaftsaufnahmen. Landschaften lassen sich in ihrer Wirkungsweise und in ihrem Tonwerte mit Hilfe einer grauen oder blauen Brille besser auf der Mattscheibe beurteilen. Derselbe Zweck läßt sich sehr einfach erreichen, wenn man nach einer Methode verfährt, wie sie Dr. E. W. Büchner angibt. Eine dünne Diapositivplatte wird fixiert, gut ausgewaschen und einige Minuten in eine Lösung von Nigrosin oder auch Alizarintinte gelegt, schließlich getrocknet. Die so erhaltene, schwach blaugrau gefärbte Platte wird auf der Innenseite der Mattscheibe befestigt.

Momentverschlüsse.

Emil Bose bespricht die bekannte Tatsache, daß der Schlitzverschluß vor der Platte bei photographischen Momentaufnahmen mit Recht sehr beliebt ist, daß jedoch das successive Belichten der Platten von einer Seite zur anderen Verzerrungen gibt, welche mitunter sehr störend sind. Z. B. bei der Photographie von Automobilen in voller Fahrt zeigt sich, daß der Wagen in der Fahrtrichtung vorn übergeneigt erscheint u. s. w. Bose weist darauf hin, daß dieser prinzipielle Fehler der Schlitzverschlüsse vor der Platte sich vermeiden läßt. Man lege den Momentverschluß in denjenigen Teil des Strahlenganges, in welchem derselbe am schmalsten ist, d. h. in die Blendenebene des Objektives oder dieser möglichst nahe. Oeffnet man hier den ganzen Blendenquerschnitt, den man haben will, genau so lange, wie beim Schlitzverschluß vor der Platte, den der Schlitz gebraucht, um seine eigene Breite zu durchlaufen, so ist in dieser Zeit die Aufnahme der ganzen Platte gleichmäßig durchgeführt („Phys. Zeitschr." VI. Jahrg., Nr. 5, S. 153).

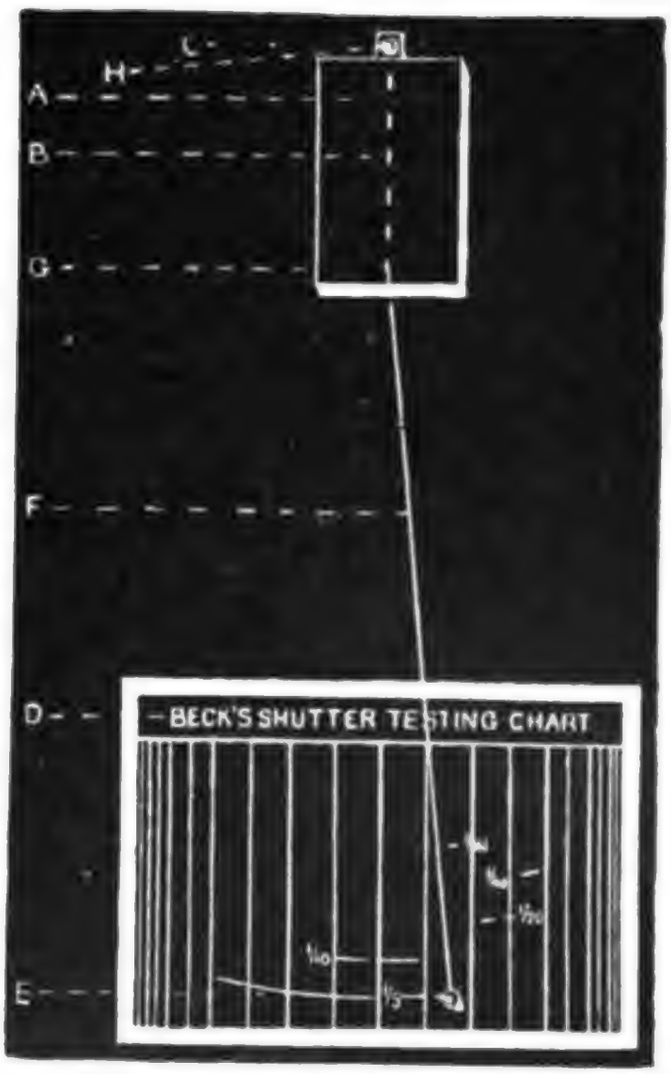


Fig. 97.

Becks Verschlußprüfer besteht aus einem Pendel, der in eine für die Zeitbestimmung leicht anwendbare Form (Fig. 97) gebracht ist. Man zählt die Anzahl der Einteilungen zusammen, über welche sich die horizontalen Linien beim Photographieren der glänzenden Kugel am Ende des Pendels erstrecken (verkäuflich bei Talbot in Berlin).

Digitized by Google

Das D. R.-P. Nr. 155173 vom 8. April 1903 erhielt Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie in Reick bei Dresden auf eine Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzweite von Rouleauverschlüssen mit durch Bandzüge gegeneinander beweglichen Rouleauhälften und in einer Spiralnut laufendem, die Schlitzweite anzeigendem Zapfen. Diese Vorrichtung (Fig. 98) kennzeichnet sich dadurch, daß im Grunde der Spiralnut *o* in der letztere enthaltenden Scheibe *m* Löcher vorhanden sind, in deren eines eingreifend der Zapfen *p* die Kupplung der die Bandzüge *c d* aufnehmenden Rollen *e f* mit der Rouleauwalze *g* bewirkt („Phot. Chronik" 1905, S. 200).

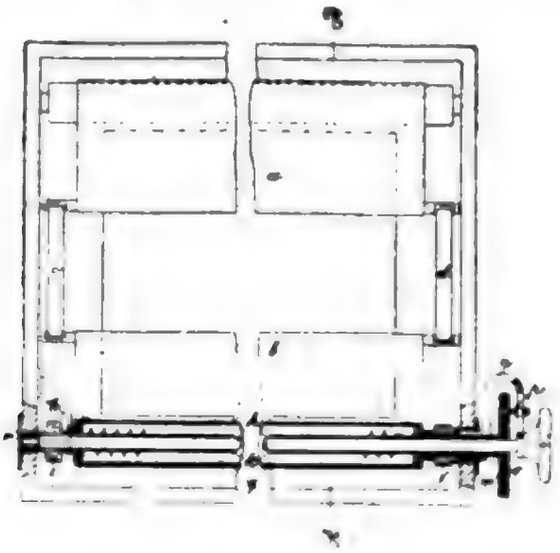


Fig. 98.

Ein D. R.-P. Nr. 149210 vom 25. September 1902 erhielt Konst. Kossatz in Berlin auf eine Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzweite von Rouleauverschlüssen (Fig. 99). Bei dieser Vorrichtung ist die zum Aufwickeln der Einstellbänder *p* dienende Walze *e* mit ihrem einen Ende drehbar in dem einen Schenkel eines Winkelhebels *d* derart gelagert, daß sie durch von Hand bewirkten Ausschlag des letzteren in dem einen oder anderen Sinne in oder außer Eingriff mit dem zum Spannen des Verschlusses dienenden Räderpaar *a b* gebracht wird („Phot. Chronik" 1904, S. 465).

Die Aufzieh- und Regelungsvorrichtung für Sicherheits-Doppelrouleauverschlüsse mit regelbarer Schlitzbreite (Fig. 100) von Carl Zeiß in Jena (D. R.-P. Nr. 152247 vom 8. Mai 1903) besteht aus zwei koaxial gelagerten Antriebsrädern für Oberrouleau *a* und Unterrouleau *b* mit Anschlägen, die Spielraum haben zur Wiederherstellung des beim Auf-

ziehen geschlossenen Schlitzes, und von denen einer zur Regelung der Schlitzbreite verstellbar ist. Hierbei ist auch das beim Aufziehen des Verschlusses nur mitgenommene Antriebsrad *g* des Oberrouleaus *b* mit Handgriff *r* ausgestattet, um durch Drehen dieses Rades den eingestellten Schlitz in

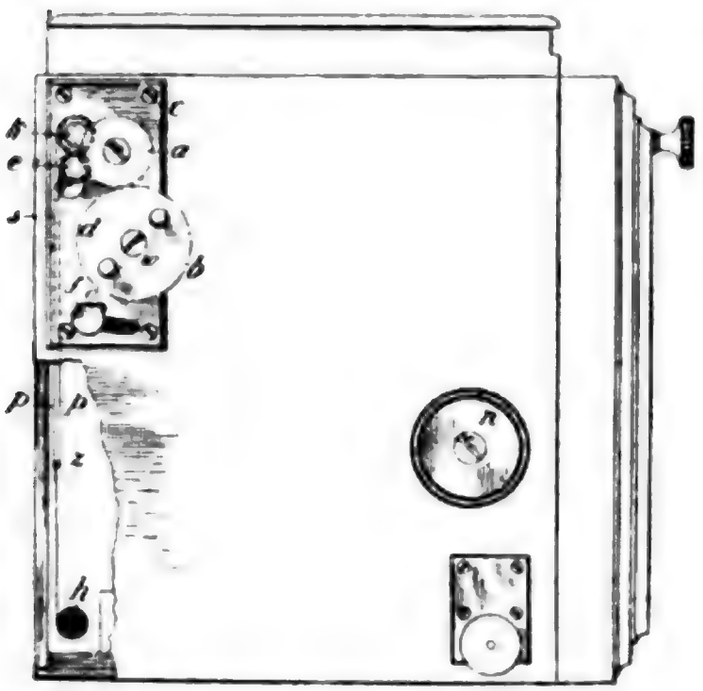


Fig. 99.

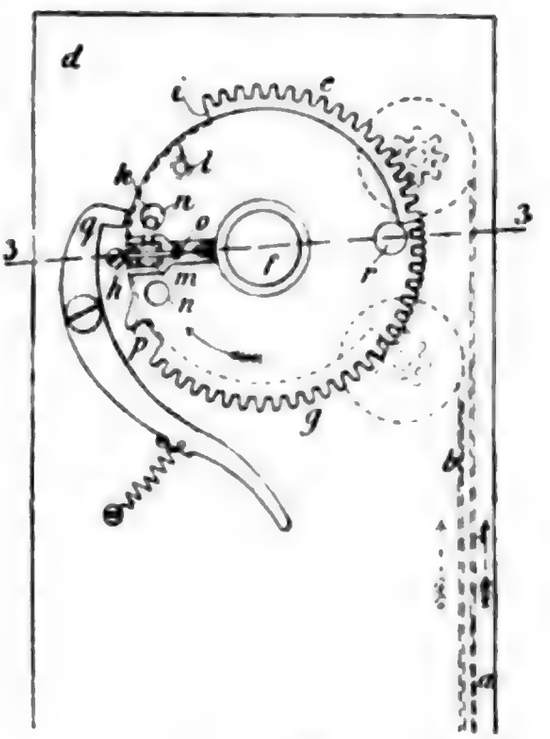


Fig. 100.

der Belichtungsöffnung sichtbar machen zu können („Phot. Chronik" 1905. S. 20).

Auf einen Doppelrouleauverschluß erhielt G. J. F. M. Mattioli in Paris ein D. R.-P. Nr. 148202 vom 24. Oktober

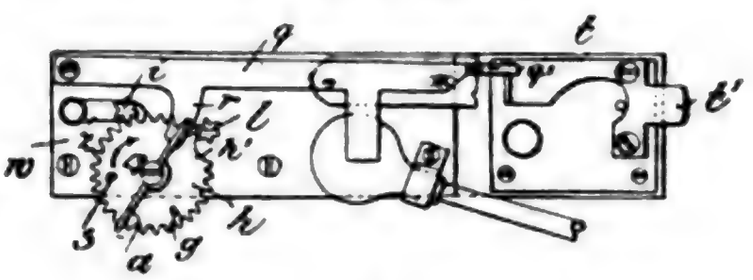


Fig. 101.

1900. Bei diesem Doppelrouleauverschluß werden die beiden Rouleaus mit gegeneinander versetzten Belichtungsöffnungen gemeinsam gespannt (Fig. 101), indem die Antriebszahnräder der Rouleaus in ein gemeinsames, mit Ausschnitt versehenes Aufziehzahnrad eingreifen. Nach erfolgtem Aufziehen schnellt

Digitized by Google

das eine Rouleau dadurch selbsttätig zurück, daß sein Zahnrad in den Ausschnitt des Aufziehzahnrades eintritt. Nur das Antriebsrad *i* des selbsttätig zurückschnellenden Rouleaus gerät bei Beendigung des Aufziehens in den Ausschnitt h^1 des Aufziehzahnrades *h*, und es wird während des mit dem Belichtungsrouleau erfolgenden Rückganges des Aufziehzahnrades dadurch außer Eingriff mit diesem gehalten, daß es federnd gelagert ist („Phot. Chronik" 1904, S. 421).

Max Richter in Dresden-N. erhielt ein D. R.-P. Nr. 152962 vom 1. Januar 1903 auf eine Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung der Belichtungszeit von

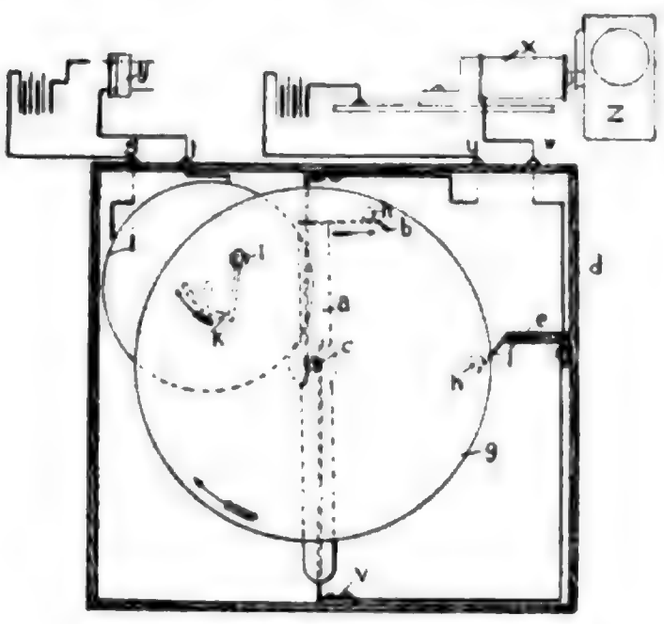


Fig. 102.

Objektivverschlüssen, entsprechend den herrschenden Lichtverhältnissen. Bei dieser Vorrichtung, und zwar bei solchen elektrisch auszulösenden Verschlüssen, welche bei einem ersten Stromschluß geöffnet und beim zweiten Stromschluß geschlossen werden, sind im Bereich eines gleichmäßig umlaufenden Kontaktstiftes *h* (Fig. 102) zwei Kontakte *f* und *b* angeordnet, von denen der erste (den Verschluß öffnende) Kontakt *f* feststeht, während der zweite (den Verschluß schließende) Kontakt *b* auf einem schwingenden Arm *a* angeordnet ist, dessen Stellung durch den Anker *k* eines Selenoïds *i* beeinflußt wird, in dessen Stromkreis eine Selenzelle *y* eingeschaltet ist („Phot. Chronik" 1905, S. 28).

Ein D. R.-P. Nr. 153212 vom 5. Januar 1904 erhielt Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation in Dresden-A., auf einen Rouleauverschluß mit einer behufs

Schlitzverstellung von der Bandscheibenachse zu entkuppelnden und durch einen Sperrstift festzustellenden Rouleauwalze (Fig. 103), bei dem durch das Einlegen der Randschiene *16* des Rouleaus *5* in einen Schlitz der mit der Rouleauwalze verbundenen Sperrscheibe *9* eine zweite, lose Scheibe *11* so verdreht wird, daß sie die Schlitze der Sperrscheibe für den Sperrstift *10* verdeckt und damit die Feststellung der Walze bei aufgewickeltem Rouleau verhindert („Phot. Chronik" 1905, S. 43).

Bei der Friedrich Schroeder in Brandenburg a. H. unter D. R.-P. Nr. 148686 vom 29. Juni 1902 patentierten, durch Druckluft betriebenen Antriebsvorrichtung für Objektiv-

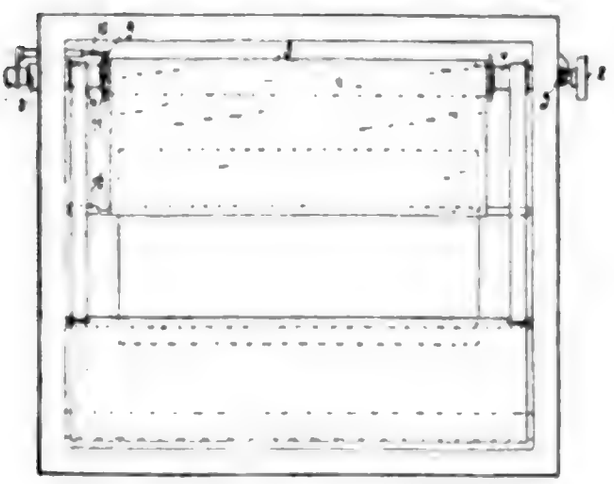


Fig. 103.

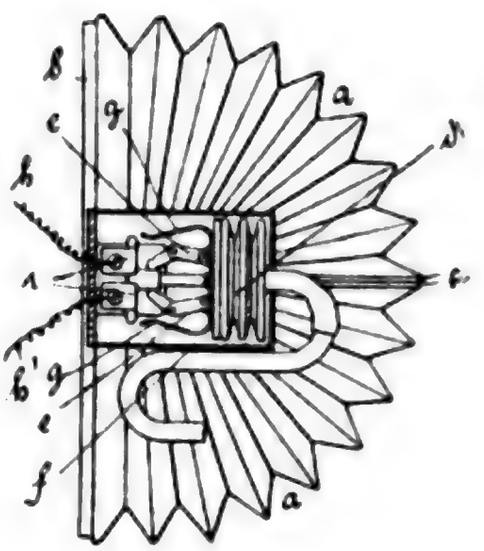


Fig. 104.

verschlüsse, die gleichzeitig mit dem Oeffnen des Verschlusses einen elektrischen Strom schließt und mit dem Schließen des Verschlusses unterbricht, ist ein blasebalgartiger Luftbehälter *d* (Fig. 104), welcher in bekannter Weise die Verschlußteile *a a* bewegt, an seinem bewegten Ende mit einem Kontaktstück *g* versehen („Phot. Chronik" 1904, S. 491).

Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie in Reick bei Dresden erhielt ein D. R.-P. Nr. 148292 vom 24. April 1903 auf eine Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzweite an Rouleauverschlüssen mit durch Bandzüge gegeneinander beweglichen Rouleauhälften, bei der in den Bandzügen *e e* (Fig. 105) Schleifen *h i d* gebildet sind, welche durch Verstellung ihrer Knickstelle *i* in der Länge veränderbar sind („Phot. Chronik" 1904, S. 445).

Auf eine Antriebsvorrichtung für federnd sich schließende Objektivverschlüsse erhielt Chr. Bruns in München

ein D. R.-P. Nr. 148663 vom 27. September 1902. Diese Antriebsvorrichtung besitzt einen Auslösehebel *A* (Fig. 106), welcher entweder mittels einer sich selbsttätig ausrückenden Zugstange *B* unmittelbar die Oeffnung des Verschlusses bewirkt, oder ein vorher gespanntes Triebwerk *Q* auslöst, welches seinerseits die Oeffnung des Verschlusses bewirkt, nachdem beim Spannen desselben der unmittelbare Angriff

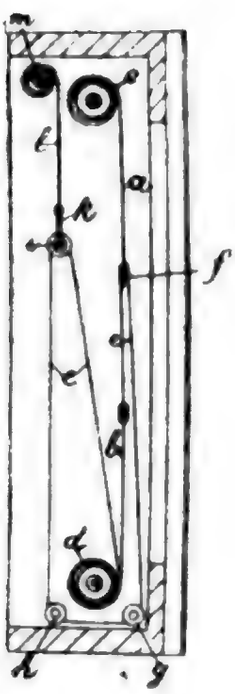


Fig. 105.

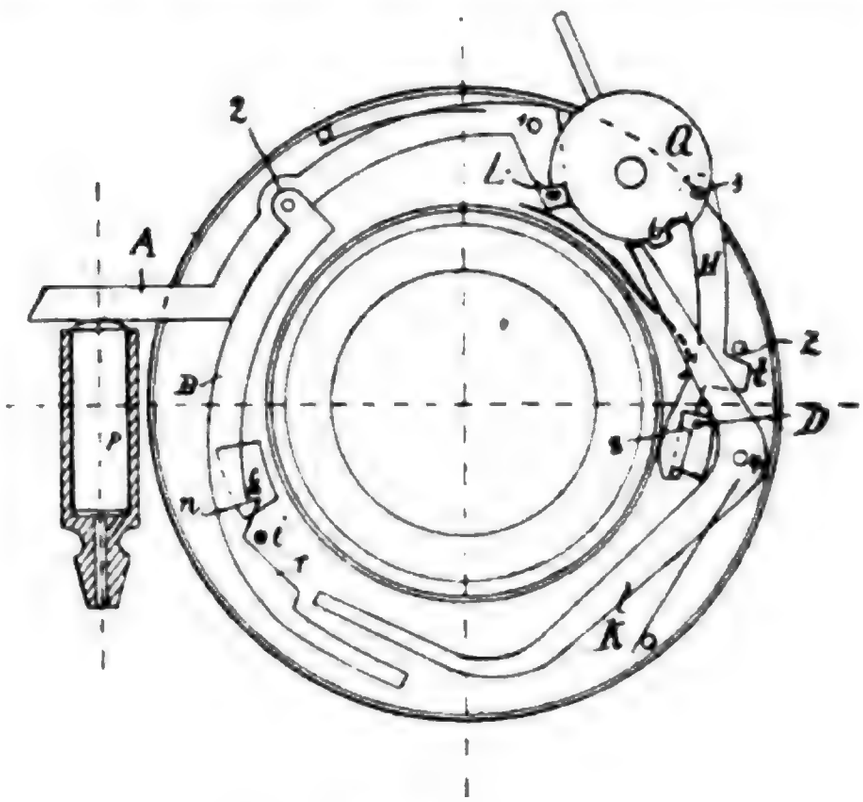


Fig. 106.

des Auslösehebels *A* mit Zugstange *B* auf den Verschluß aufgehoben ist („Phot. Chronik" 1904, S. 503).

Bei dem der Fabrik photographischer Apparate auf Aktien, vormals R. Hüttig & Sohn in Dresden-Striesen unter D. R.-P. Nr. 149701 vom 15. Juli 1902 patentierten Rouleauverschluß mit gegeneinander verstellbaren Rouleauhälften bleibt der Lichtschlitz während des Aufziehens des Verschlusses geschlossen und öffnet sich erst mit Beginn des Rücklaufs. Die Achse *i* (Fig. 107), welche die zum Aufwickeln der Tragbänder der unteren Rouleauhälfte dienenden Rollen *h* trägt, ist mit der die obere Rouleauhälfte tragenden Walze *a* (Fig. 108) durch ein Mitnehmersystem *l* derartig in Verbindung gebracht, daß der durch die Achse *i* vermittelte Umtrieb in der Aufwickelrichtung für die Walze *d* gleichzeitig mit dem der

Digitized by Google

Rollen *h* erfolgt, daß aber der Rücklauf der Rollen *h* früher beginnt als der der Walze *d* („Phot. Chronik" 1904, S. 521).

Ein D. R.-P. Nr. 152961 vom 15. Oktober 1902 erhielt Nathan Augustus Cobb in Sydney, Austr., auf eine Vorrichtung zum Messen der Expositionsdauer von Objektivverschlüssen. Diese Vorrichtung besteht aus einem hellen punktförmigen Objekt *A B* (Fig. 109), welches um einen hellen Punkt *D* in Umdrehung zu versetzen ist. Auf der geraden Verbindungslinie *C* zwischen dem Objekt und dem Drehpunkt sind mehrere gleiche Objekte in bestimmten, in einfachem

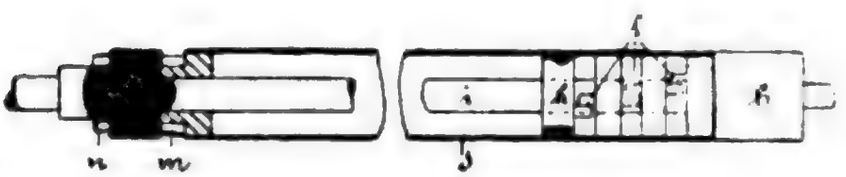


Fig. 107.

Fig. 108.

Verhältnis zur Länge der Verbindungslinie stehenden Entfernungen voneinander angeordnet („Phot. Chronik" 1905, S. 28).

Ausbessern von Rouleauverschlüssen, wenn sie nadelstichförmige Löcher enthalten: Man bringt in 15 ccm

Fig. 109.

Chloroform einige Tropfen Asphaltlack, das ist eine Lösung von Asphalt in Terpentinöl. Dann fügt man einige Abschnitzel von rohem Kautschuk hinzu (nicht vulkanisiertem), die sich in 2 bis 3 Stunden auflösen, wenn man von Zeit zu Zeit schüttelt. Man kann auch Kautschuklösung in Benzin verwenden, die im Handel als sirupdicke Flüssigkeit in den Gummifabriken käuflich ist. Diese Mischung von Asphalt und Kautschuk trägt man mit einem Pinsel auf das Rouleau auf, wo sich undichte Stellen befinden.

Kassetten.

Dr. Krügener in Frankfurt a. M. wurde auf eine Film-Packkassette, bestehend aus einem Holzrahmen mit Kassettenschieber, von denen auf ersterem ein Metallkästchen mit Deckel befestigt ist, ein G.-M. Nr. 235163 erteilt. Die

Digitized by Google

neue, hier vorliegende Gestaltung der Film-Packkassette unterscheidet sich von der bekannten dadurch, daß der Rahmen, in welchem der Kassettenschieber gleitet, für sich hergestellt wird und aus Holz gearbeitet ist. Auf diesen Rahmen wird nun ein Metallkästchen mit Deckel aufgesetzt, resp. befestigt, in welches der Filmpack gelegt wird. Da das Metallkästchen kaum breiter ist als der Filmpack, so kann auch das Holz des Rahmens bis zum Kästchen fortgehobelt werden, wenn es sich um eine Kamera handelt, für welche sehr schmale Doppelkassetten oder gar Metallkassetten benutzt werden. Sind die Wände des Kästchens, in welches der Filmpack gelegt wird, aber von Holz, d. h. ist die ganze Kassette aus Holz gearbeitet, so darf man wohl auch bis zum Holze abhobeln, es bleibt dann aber kein schmaler, vorstehender Leisten stehen, wenn schmale Doppelkassetten in Betracht kommen („Photogr. Industrie“ 1905, S. 222).

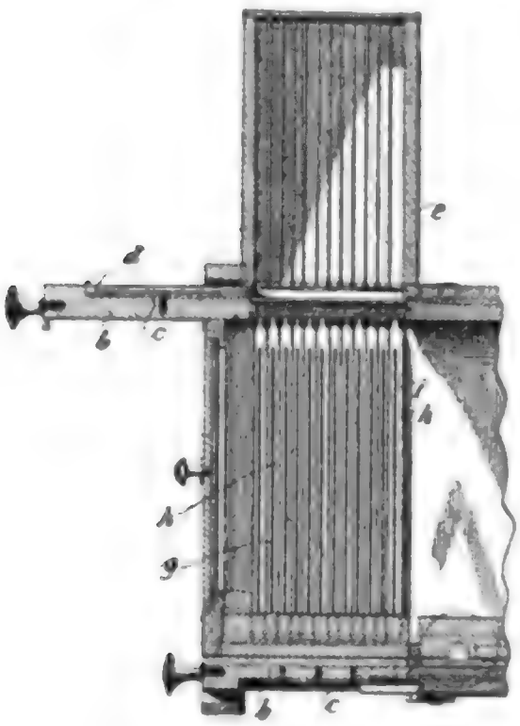


Fig. 110.

Dr. Ludwig Herz in Wien erhielt ein D. R.-P. Nr. 151775 vom 10. Oktober 1899 auf eine Vorrichtung zum Kuppeln eines ansetzbaren Plattenmagazins mit dem Kameragehäuse (Fig. 110), bei der die Ein- und Ausfüllöffnung

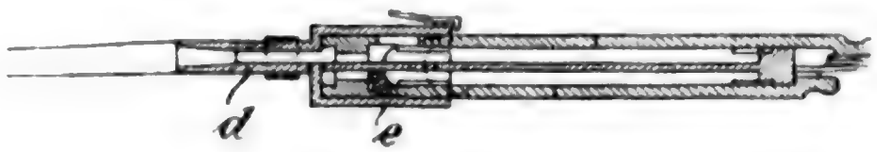


Fig. 111.

verschließende, lichtdicht geführte und in bekannter Weise mit Vorrichtungen *c* zum Mitnehmen des als Schieber ausgebildeten Magazinbodens *d* ausgerüstete Schieber *b* mit Schienen verbunden ist, welche bei dem Herausziehen des Schiebers in Nuten des Magazins *e* eingreifen, um eine Abnahme des letzteren bei geöffnetem Schieber zu verhindern („Phot. Chronik“ 1904, S. 665).

Digitized by Google

Ein D. R.-P. Nr. 152088 vom 18. Mai 1902 erhielt Fritz Biermann in Stettin auf eine Vorrichtung zum lichtsicheren Ein- und Ausführen von Platten in Doppelkassetten, bei der ein auf eine Schmalseite der Kassette aufsetzbarer Trichter vorhanden ist, dessen an den Vorratsbehälter anschließbare Oeffnung *d* (Fig. 111) seitlich von der Mittellinie des auf die Kassette aufzusetzenden Endes *e* liegt („Phot. Chronik" 1904, S. 680).

Louis Schünzel in Berlin ließ sich unter D. R.-P. Nr. 151398 vom 10. April 1902 eine Magazin-Wechselkassette mit ausziehbarem Magazin (Fig. 112) patentieren. Bei

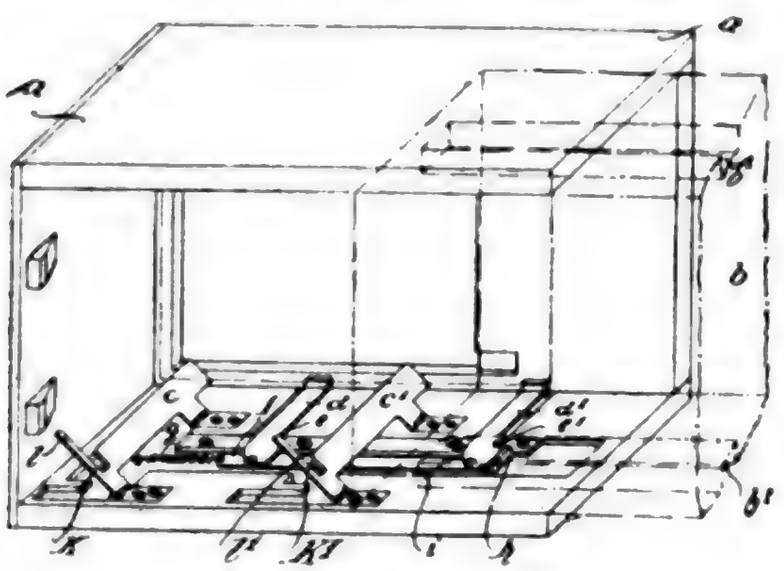


Fig. 112.

dieser Magazin-Wechselkassette sind behufs zwangläufiger Ueberführung der belichteten Platte von der Vorderseite nach der Rückseite des Kassettenrahmens *a* an dessen Seitenwänden Hebel *d d*¹ angeordnet, welche beim Ausziehen der Schublade *b* durch Vermittelung einer von dieser am Schluß ihrer Auszugsbewegung mitgenommenen Schiene *f* so gedreht werden, daß sie die von ihnen gehaltene Platte nach der Rückseite befördern, wo sie von federnd aufklappenden Schienen *c c*¹ in deren Einschnitten *k k*¹ bis zum Wiedereinschieben der Schublade gehalten wird („Phot. Chronik" 1904, S. 685).

Das D. R.-P. Nr. 148661 vom 24. Februar 1901 lautet für Arthur Augustus Brooks und George Andrew Watson in Liverpool auf eine Wechselkassette für geschnittene Films mit einem bei Tageslicht auswechselbaren Filmmagazin (Fig. 113 bis 116). Bei dieser Wechselkassette wird aus dem beim

Digitized by Google

Einsetzen in eine ausziehbare Lade *20* durch Abstreifen eines Deckels *6* geöffneten Magazin *5* mittels eines durch das Aus- und Einschieben der Lade in Bewegung gesetzten Hebels *47*

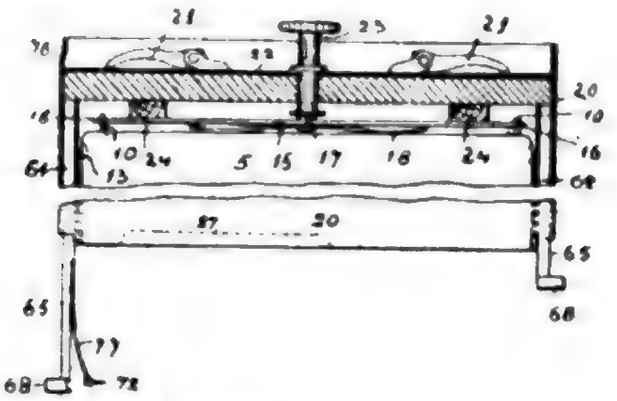


Fig. 113.

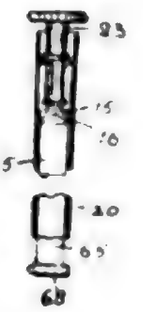


Fig. 114.

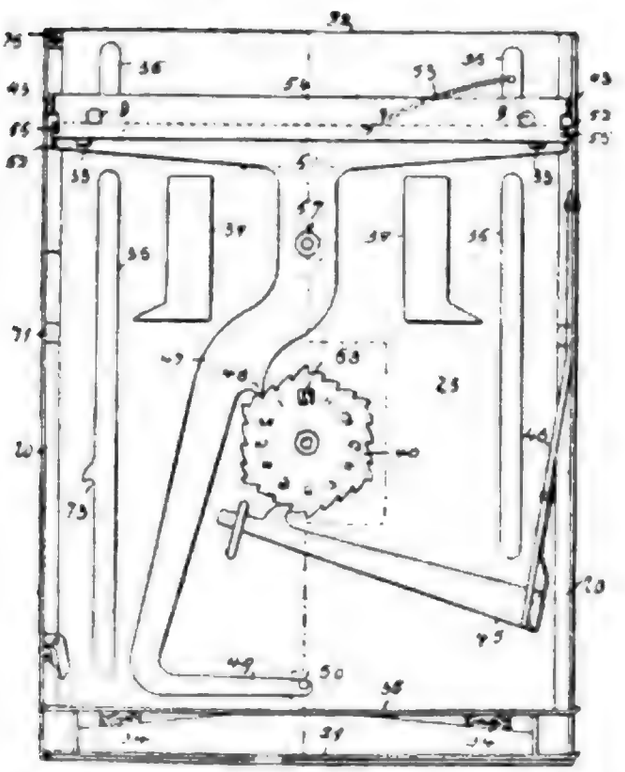


Fig. 115.

Fig. 116.

beim ersten Ausziehen der Lade ein Film herausgezogen, welcher beim Einschieben der Lade zwischen dieser und einem Rahmen zur Belichtung festgelegt wird und beim erneuten Aus- und Einschieben der Lade an der entgegengesetzten Seite des Magazins wieder eingeführt wird („Phot. Chronik" 1904, S. 582).

Digitized by Google

Dr. Rudolf Krügener in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R.-P. Nr. 151776 vom 7. Mai 1903 auf einen Metalldeckel für Rollkameras (Fig. 117 u. 118). Für Rollkameras, die auch zum Arbeiten mit Kassetten verwendet werden sollen, dient

Fig. 117.

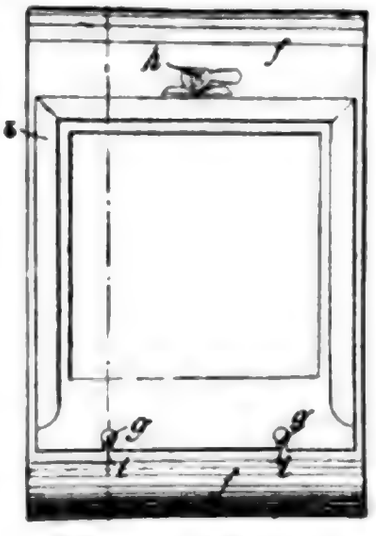


Fig. 118.

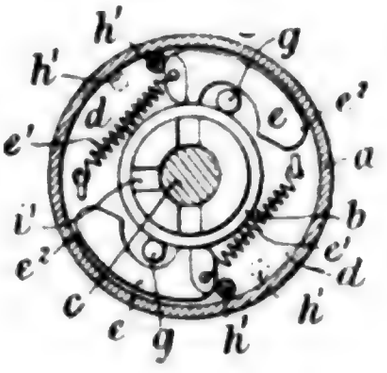


Fig. 119.

ein mit einem losen Zwischenrahmen *a* zur Aufnahme der Kassette versehener Metalldeckel, dessen Befestigung an dem Kameradeckel durch ein wenig vorspringende Nuten, Haken (z. B. *g*, *h*) und dergl. erfolgt („Phot. Chronik" 1904, S. 665).

Henry Frank Purser in London erfand eine Vorrichtung an Rollkameras zum Ausrücken der die Drehung der Spulen in einer Richtung hindernden Sperrvorrichtung und erhielt ein D. R.-P. Nr. 150107 vom 16. September 1902. Bei dieser Vorrichtung (Fig. 119) ist mit der Hemmvorrichtung eine lose Platte verbunden, welche in einer Endstellung mittels der Zapfen *h'* die Hemmglieder *e* gegen Eingriff mit der Gehäusewand *a* sichert, so daß die Spule nach beiden Richtungen hin frei gedreht werden kann („Phot. Chronik" 1904, S. 609).

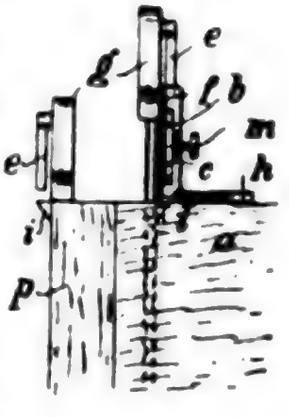


Fig. 120.

Das D. R.-P. Nr. 154425 vom 8. Juli 1903 wurde Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges. in Braunschweig, für eine Vorrichtung zum Anzeigen stattgehabter Belichtungen bei Kassettenkameras (Fig. 120) erteilt. Zum Anzeigen stattgehabter Belichtungen bei Kassettenkameras *a* dient eine Vorrichtung, bei der ein an der Kamera angebrachtes

Digitized by Google

Anzeigewerk *f* angebracht ist, welches bei jeder Aus- und Einbewegung der Kassettenschieber *a* durch an letzteren angebrachte Schaltklinken *e* oder dergl. umgestellt wird („Phot. Chronik" 1905, S. 132).

Bei der der Kodak-Gesellschaft m. b. H. in Berlin unter D. R.-P. Nr. 154340 vom 21. Juli 1903 patentierten Rollkassette für photographische Kameras (Fig. 121) sind beide Filmspulen *53*, *54* auf derselben Seite gelagert und ist der ausgespannte Teil des Films von einem besonderen Gehäuse *22* umschlossen, welches sich an die Rückwand der Kamera anlegt. Dieses Gehäuse *22* ist derart gelenkig mit dem Spulenkasten *7* verbunden, daß man es nach rückwärts aus der Bildebene ausschwenken kann, um an seiner Stelle

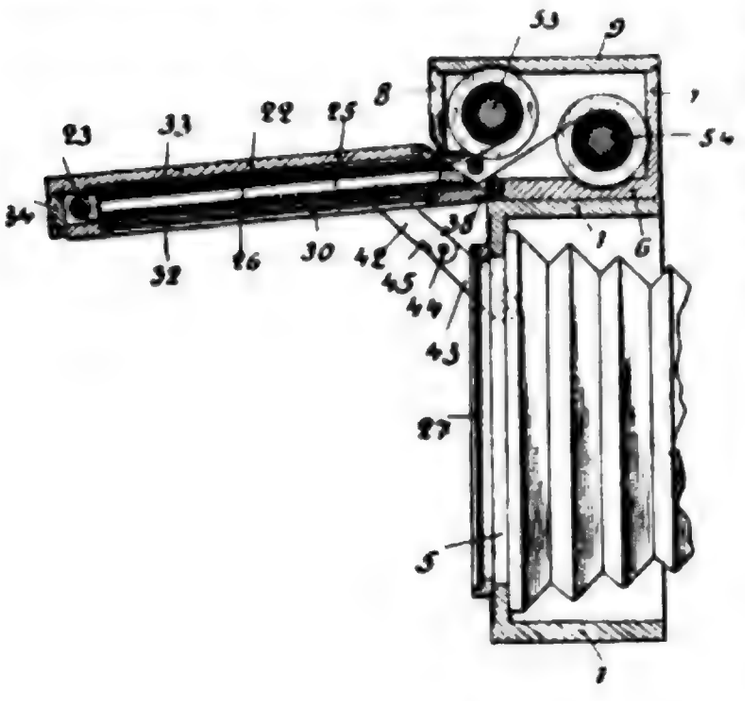


Fig. 121.

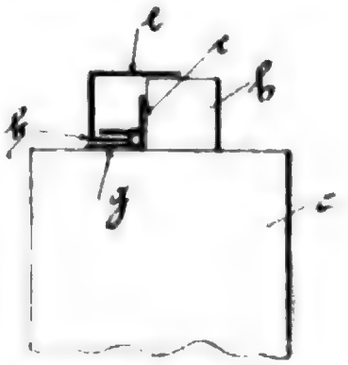


Fig. 122.

eine Mattscheibe *27* oder Plattenkassette einzusetzen („Phot. Chronik" 1905, S. 76).

Aug. Füller in Worms erhielt ein D. R.-P. Nr. 147665 vom 29. Juli 1902 für eine Vorrichtung an Kassetten zum Anzeigen der bereits erfolgten Belichtung (Fig. 122), welche durch eine an der Außenseite der Kassette angeordnete bewegliche Signalklappe durch einen am Handgriff des Schiebers befestigten Bügel *e* beim Herausziehen des Schiebers in eine solche Lage gebracht wird, daß sie beim Schließen des Schiebers von dessen Bügel *e* nicht erfaßt wird („Phot. Chronik" 1904, S. 421).

Dr. Rud. Krügener erhielt auf eine Doppelkassette aus Holz von geringem Volumen (Fig. 123) ein D. R.-P. Nr. 150708 vom 1. April 1903. Die Stirnseite der Kassette, an

Digitized by Google

der die Schieber gezogen werden, ist mit einer Metallschiene *c* bekleidet, welche mit ihren umgebogenen Enden *g g* um die Seitenleisten *d e* der Kassette greift und derart geformt ist, daß das Metall auch die Nuten, in welche die Schieber eingeführt werden, ganz umgibt, zu dem Zwecke, ein Ausbrechen des Holzes an den Verbindungsstellen des Rahmens und am

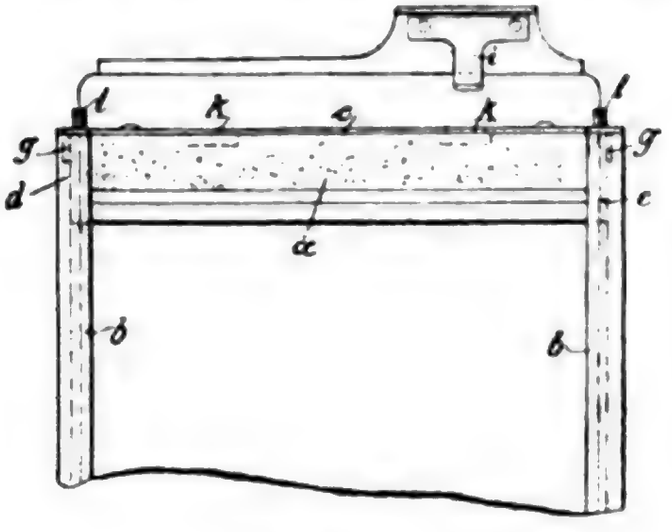


Fig. 123.

Eingang der Nuten zu verhüten („Phot. Chronik" 1904, S. 515).

Bei der der Firma C. P. Goerz in Friedenau bei Berlin unter D. R.-P. Nr. 148662 vom 24. Juli 1902 patentierten Vor-

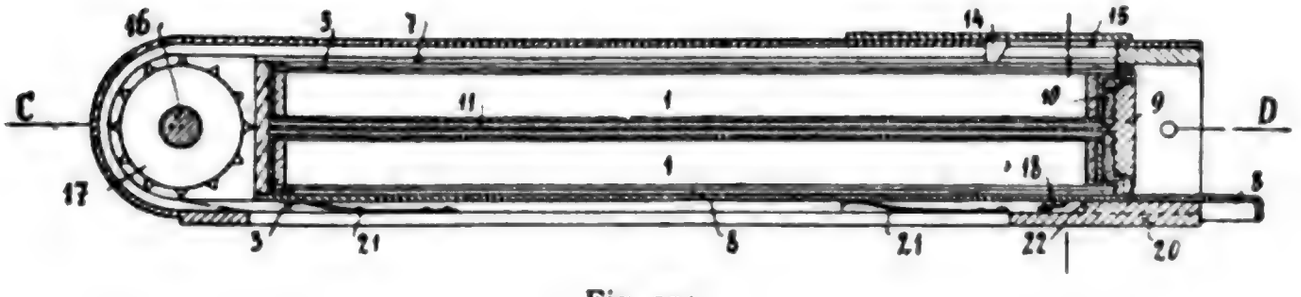


Fig. 124.

richtung zum Wechseln geschnittener Films bei Tageslicht (Fig. 124) ist der unten und oben offene, mit lichtdichten Schiebern verschlossene Filmraum *I* zur Aufnahme der Films zweiteilig ausgebildet, um zu ermöglichen, daß die auf die zu belichtenden Films einerseits und die belichteten Films anderseits zum ordnungsmäßigen Funktionieren der Wechselung auszuübenden Druckwirkungen unabhängig voneinander zur Geltung gebracht werden können („Phot. Chronik" 1904, S. 515).

Digitized by Google

Ein D. R.-P. Nr. 148907 vom 14. August 1900 erhielt David Abraham Lowthime in Finsbury, England, auf ein Plattenpaket zum Einführen von photographischen Platten bei Tageslicht in Magazinkameras (Fig. 125), bei dem der Behälter an der Vorderseite mit einem biegsamen, lichtdichten

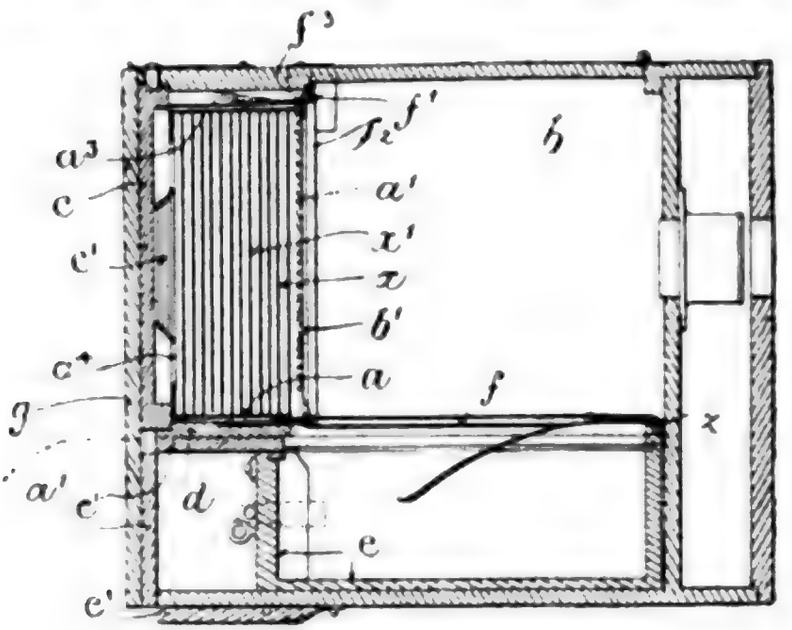


Fig. 125.

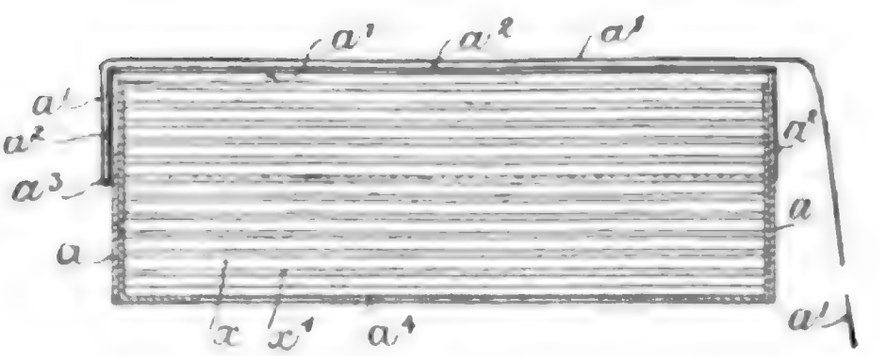


Fig. 126.

Stoff a^2 (Cherrystoff, Leder, Papier oder dergl.) bedeckt ist, dessen Kanten mittels Streifen a^1 von weniger festem Stoff mit den Behälterwänden so verklebt sind, daß man den Verschluß mittels einer daran befindlichen, aus der Kamera herauszuführenden Verlängerung von außen (Fig. 126) abreißen kann („Phot. Chronik" 1904, S. 543).

Die der Kodak-Gesellschaft m. b. H. in Berlin unter D. R.-P. Nr. 153406 vom 26. Juni 1903 patentierte photographische Kassette, bei welcher die Platte in einer Nut

Digitized by Google

des Kassettenrahmens durch eine in der gegenüberliegenden Nut befindliche, von außen verstellbare Feder *14* (Fig. 127) gehalten wird, besitzt einen zum Bewegen der Feder *14* dienenden Stift, der einen Vorreiber *16* trägt, der nach dem Hineindrücken der Feder *14* durch den eingeschobenen Kassettenschieber mit einem am Kassettenrahmen *2* angebrachten Knopf *18* in Eingriff gehalten wird, so daß ein Ausziehen des Stiftes und mithin ein Auslösen der Feder nur möglich ist, wenn der Kassettenschieber herausgezogen ist („Phot. Chronik" 1905, S. 64).

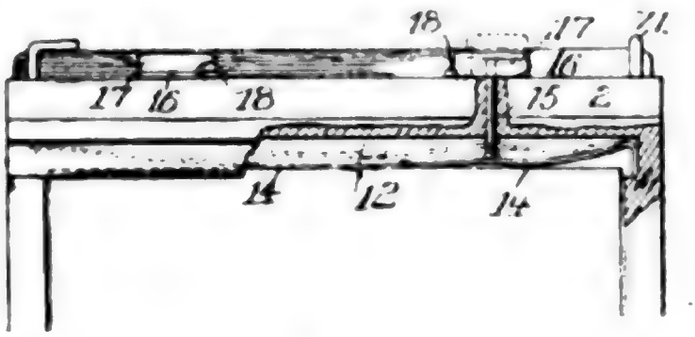


Fig. 127.

The American Automatic Photograph Company in Cleveland, V. St. A., erhielt ein D. R.-P. Nr. 156344 vom 22. Juli 1902 (Zusatz zum Patente Nr. 141127 vom 22. Juli 1902) auf ein Magazin für photographische Platten. Die Ausführungsform dieses Plattenmagazins, bei welcher ein mittelbar auf die Platten drückender Deckel Anwendung findet, ist dadurch gekennzeichnet, daß zum Herauspressen des Ausschlußpfropfens als Druckübertragungsmittel eine die Platten belastende Kugel oder dergl. (Fig. 128) von solcher Größe benutzt wird, daß sie nach Verbrauch der letzten Platte durch eine unterhalb des Magazins befindliche Oeffnung, welche die Platten nicht hindurchläßt, fallen kann, um in bekannter Weise eine Sperrvorrichtung für den Einwurfskanal des Photographie-Automaten, in welchem das

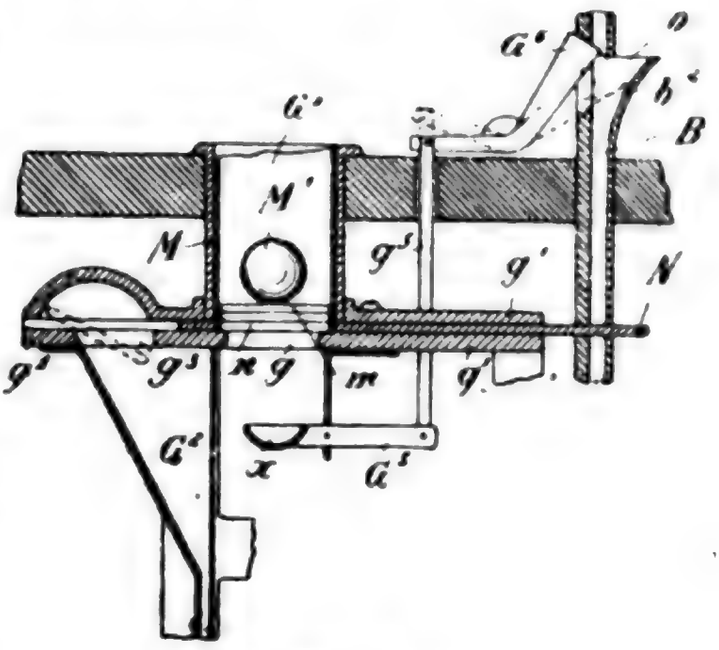


Fig. 128.

Digitized by Google

Plattenmagazin benutzt wird, auszulösen („Phot. Chronik" 1905, S. 95).

Robert Mahr in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 152356 vom 22. Februar 1903 für eine Vorrichtung zum lichtdichten Verschließen des nach dem Herausziehen des Kassettenschiebers *b* (Fig. 129) freigelegten Schieberschlitzes *h* von Kassetten, welche aus einer sich federnd über den Schlitz *h* legende, am Kamerahinterrahmen *a* angeordnete Drehklappe *e* besteht („Phot. Chronik" 1905, S. 43).

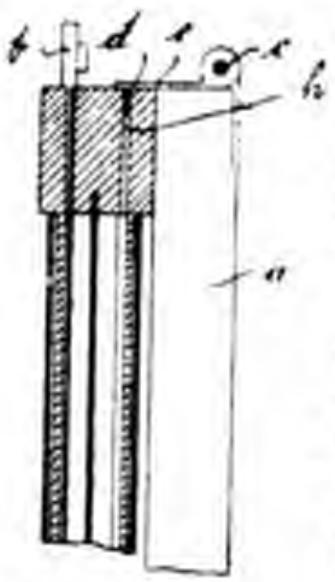


Fig. 129.

Bermpohl nahm ein D. R.-P. Nr. 157781 vom 3. Mai 1904 für eine Vorrichtung zum automatischen Wechseln der Platten, Lichtfilter und entsprechenden Auslösung des Objektivverschlusses.

Fig. 130 veranschaulicht die Lloyd-Rollfilm-Kassette von Hüttig & Sohn in Dresden.

Atelier.

Ueber Stellung und Beleuchtung in der Photographie im Atelier und im Zimmer handelt das Werk von C. Klary, „La pose et l'éclairage en photographie dans les ateliers et les apparte-

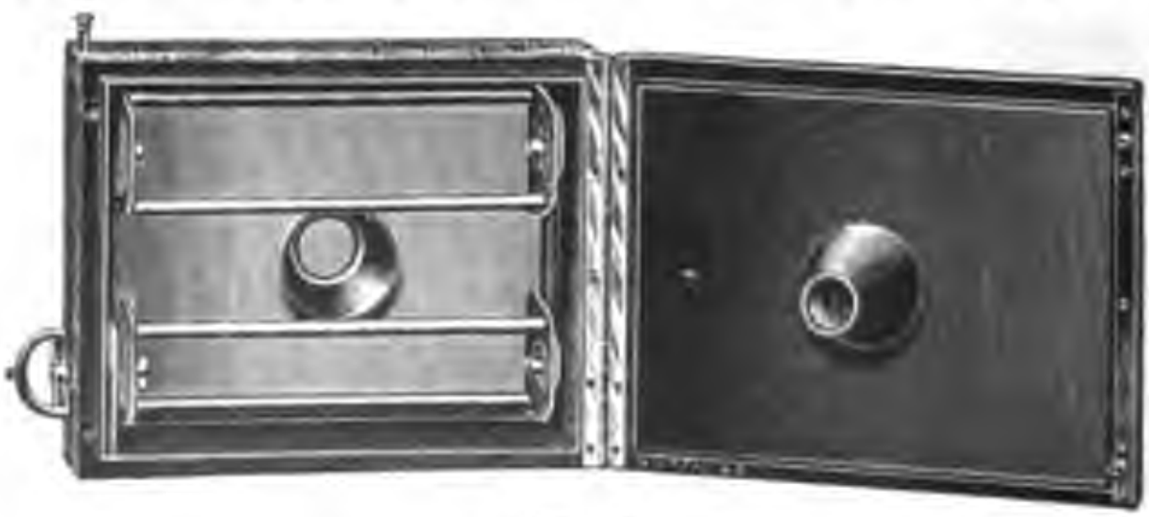


Fig. 130.

ments", welches zahlreiche Vorlagebilder, sowie Skizzen über die Benutzung des Beleuchtungs- und Reflektierschirmes enthält. Es erscheint im Verlage von H. Desforges, Paris, 41 Quai des Grands-Augustins.

Digitized by Google

Bei der Einrichtung von Ateliers wird, wie „Studio News“ bemerken, fast nie darauf Rücksicht genommen, für die Bewegung der Hintergründe an den Porträtierten heran und von ihm weg genügend Raum zu lassen; dadurch beraubt

Fig. 131.

man sich zum größten Teil der Möglichkeit, durch verschiedene Stellung und Beleuchtung des Hintergrundes ein gutes „Loskommen“ der Person vom Hintergrunde zu ermöglichen.

Eine gute Glasdachkonstruktion „Antipluvius“ erzeugt J. Degenhardt in Berlin (Fig. 131).

Stative.

Ein D. R.-P. Nr. 154538 vom 9. Dezember 1903 erhielten Hoh & Hahne in Leipzig auf ein federnd gelagertes Schwingestativ für Reproduktionskameras (Fig. 132), bei welchem sowohl der die Kamera und das Reißbrett tragende Rahmen *b* als auch der obere Rahmen *a'* des Fußgestelles *a* als volle Platten ausgebildet, zwischen welchen in geringen Abständen längs und quer verhältnismäßig schwache Schraubenfedern *d* angeordnet sind („Phot. Chronik“ 1905, S. 76).

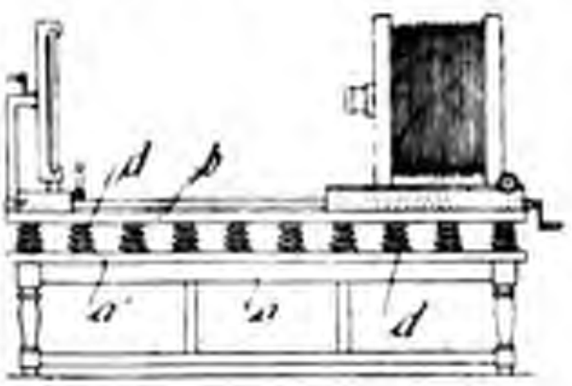


Fig. 132.

Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren u. s. w.

Eine periodisch arbeitende Kopiermaschine mit veränderlichem Papiervorschub ließ W. Elsner patentieren (D. R.-P. Nr. 154209 vom 18. Nov. 1902).

Fig. 133.

Die Konstruktion des von der Firma A. Moll in Wien erzeugten Schnell-Kopierapparates zur Anfertigung von Kopieen auf Bromsilber- und Bromchlorsilber-Papieren, Postkarten und Diapositiven nach Glas- oder Filmnegativen geht aus Fig. 133 hervor. Eine nähere Beschreibung ist in Molls „Notizen" 1904, S. 68, angegeben.

Karl Wagner in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 152645 vom 25. November 1903 (Zusatz zum Patent Nr. 133484 vom 30. September 1900) auf einen photographischen Kopierapparat mit periodischer Fortschaltung des Positivpapieres und dergl. und periodischer Zusammenpressung von Negativ- und Positivpapier (Fig. 134). Bei diesem Kopierapparat erfolgt das Anpressen des Luftkissens v durch eine auf die Druckplatte des letzteren wirkende, regelbare Gewichtsbelastung g, während das Abheben mittels geeigneter Uebertragungsmechanismen von einem Exzenter k aus geschieht („Phot. Chronik" 1904, S. 685).

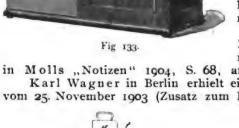


Fig. 134.

Einen Schnell-Kopierapparat für Entwicklungspapiere (D. R.-P. Nr. 137520) bringt die Fabrik photogra-

Digitized by Google

phischer Apparate Gamber, Diehl & Co. in Heidelberg in den Handel.

Nathaniel Howland Brown in Philadelphia erhielt ein D. R.-P. Nr. 150247 vom 18. Februar 1903 auf eine Kopier-

Fig. 135.

vorrichtung (Fig. 135), bei welcher das Original *g* und das lichtempfindliche Papier *h* durch ein durchsichtiges wanderndes

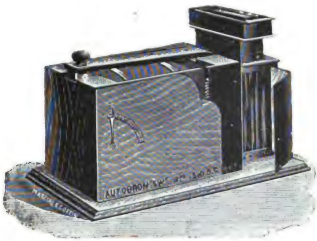


Fig. 136.

Band gegen ein wanderndes Auflager, welches ebenfalls aus einem wandernden, auf geeigneter Bahn zwangläufig mit dem Druckbande geführten Bande *b* besteht, gepreßt wird („Phot. Chronik" 1904, S. 570).

Die Straight-Warehouse Co. in St. Gérand le Puy (Frankreich) erzeugt einen Kopierapparat (Fig. 136) und

Digitized by Google

bringt ihn unter dem Namen „L'Auto-Brom S. W." in den Handel.

Einen ähnlichen Apparat konstruierten Lamperti & Garbagnati in Mailand (Fig. 137).

Ein D. R.-P. Nr. 156046 vom 13. Juni 1903 erhielt Hervey H. McIntire in South Bend, V. St. A., auf einen photographischen Kopierapparat für fortlaufenden Betrieb mit einer von einem endlosen Drucktuch teilweise umschlossenen, von innen beleuchteten Negativtrommel, welcher sich dadurch

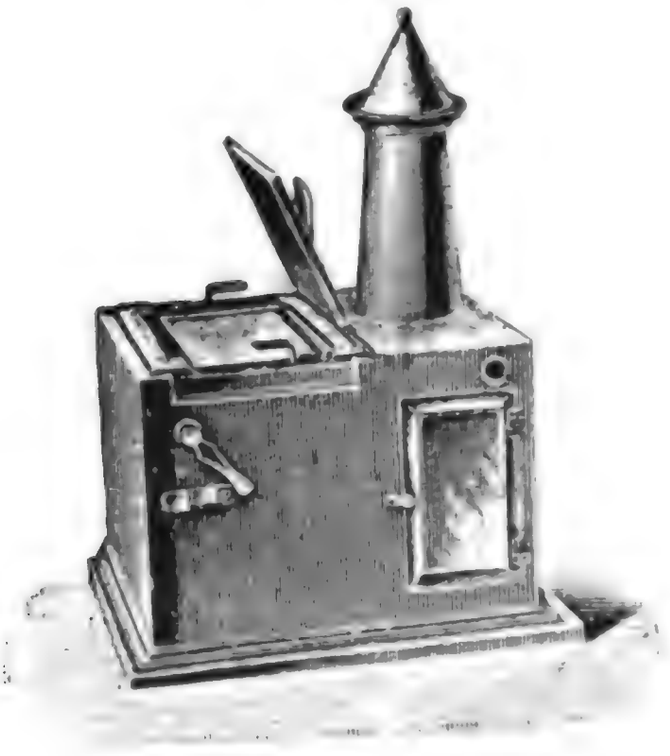


Fig. 137.

kennzeichnet, daß ein die Oeffnung einer die Lichtquelle umgebenden Trommel *10* (Fig. 138) infolge geeigneter Belastung verschließender Schieber *13* der Bewegung der Negativtrommel *4* dadurch folgt, daß ein in diese eingesetzter federnder Stift *16* ihn erfaßt und so lange mitnimmt, bis sein Anschlag *25* gegen den Anschlag *24* eines vom Stifte *16* niedergedrückten Drahtbügels *23* schlägt, wonach der Stift *16* über den Schieber hinweggleitet („Phot. Chronik" 1905, S. 111).

Hervey H. Mc. Intire in South Bend, V. St. A., erhielt ein D. R.-P. Nr. 146685 vom 14. Januar 1903 auf einen photographischen Kopierapparat, bei welchem sowohl die Belichtung, als auch die Anpressung des Papieres an das zu kopierende Negativ selbsttätig bewirkt wird (Fig. 139). Dieser

besitzt einen gegen eine mit Ausschnitten versehene Trommel federnd anliegenden Arm *9*, der mit der Vorrichtung zum Anpressen des Papieres und der Beleuchtungsvorrichtung so verbunden ist, daß er je nach seiner Stellung in einem Ausschnitt oder auf der vollen Oberfläche abwechselnd das über das Negativ *18* gelegte Papier festhält und zugleich die Lichtquelle *5* freigibt oder diese wieder bedeckt und das belichtete Papier freigibt („Phot. Chronik" 1904, S. 429).

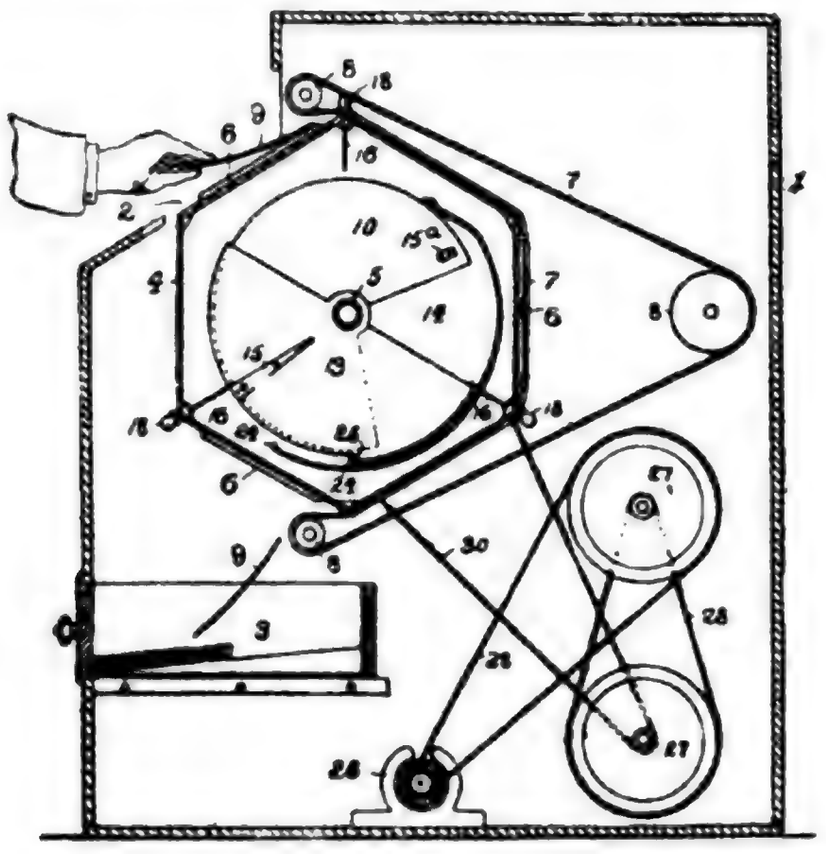


Fig. 138.

Ein D. R.-P. Nr. 156292 vom 8. September 1903 wurde Alfred Schoeller in Frankfurt a. M. auf einen Kopierapparat mit an der Kopierfläche entlang geführter streifenförmiger Lichtquelle (Fig. 140) erteilt, welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß als Lichtquelle eine elektrische Lampe verwendet wird, welche eine quer über die ganze Kopierfläche reichende, ununterbrochene Lichtlinie liefert („Phot. Chronik" 1905, S. 103).

Von der Kodak Co. wird eine Kopiermaschine (Fig. 141) angefertigt und in den Handel gebracht. Ihre Konstruktion ist dem in diesem „Jahrbuche" für 1903, S. 242, angeführten Kopierapparat „Expreß-Photo" ähnlich.

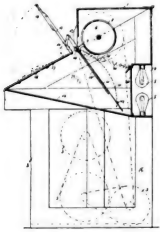


Fig. 139.

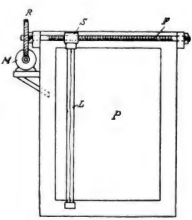


Fig. 140.

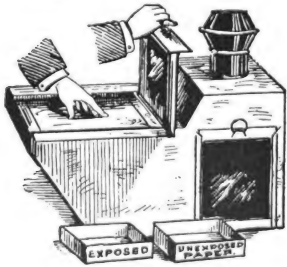


Fig. 141.

Bei der Kopiervorrichtung von Julius Benade in Erfurt (D. R.-P. Nr. 154210 vom 9. September 1903), die das registerhaltige Auflegen des Negativs *c* (siehe Fig. 142) auf ein

bereits vorhandenes Bild *d* beim Kombinationsdruck im durchfallenden Licht gestattet, wird zum Anpressen des Kopierpapieres an das Negativ statt einer undurchsichtigen eine durchsichtige Preßplatte *a* und *b* benutzt („Phot. Chronik" 1905, S. 91).

Eine Kopiervorrichtung (Fig. 143), bei welcher eine Membrane fortschreitend durch Flüssigkeitsdruck gegen das lichtempfindliche Papier *a* und Negativ *b* gepreßt wird, wurde

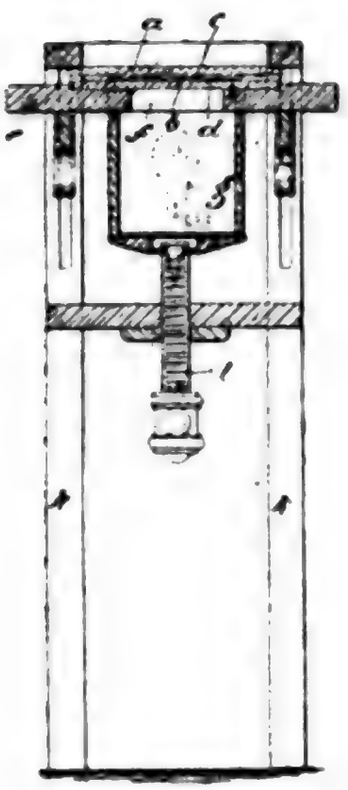


Fig. 142.

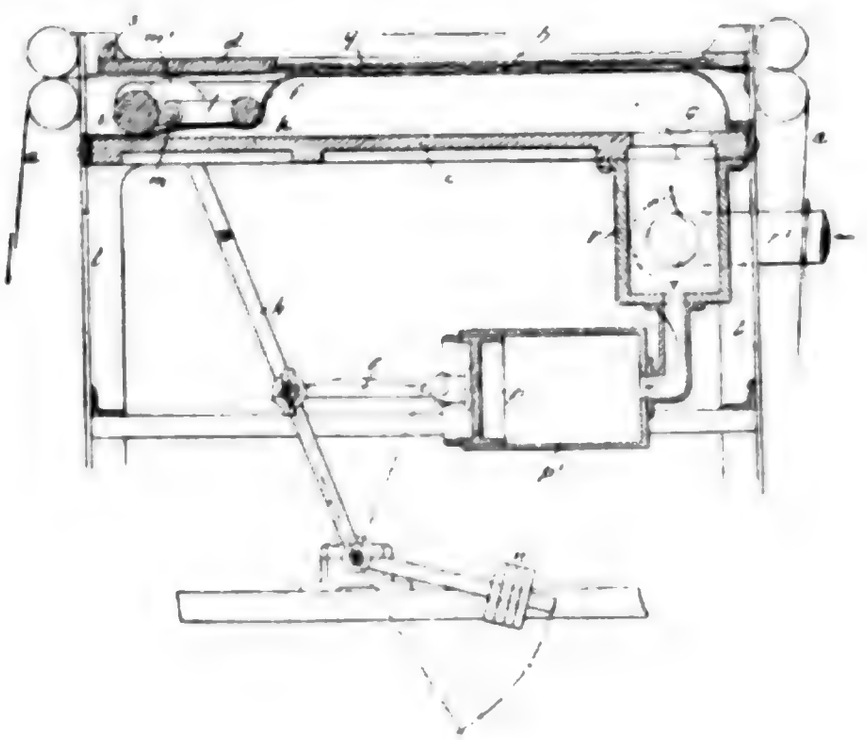


Fig. 143.

Alfred Jaray in London unter D. R.-P. Nr. 151218 vom 21. April 1903 patentiert. Zugleich mit dem Einführen des Druckmittels hinter die Membrane *f* wird zwischen dieser und dem Negativ *b* eine Rolle *i* entlang geführt („Phot. Chronik" 1904, S. 652).

Jobst Hinne in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 151974 vom 3. März 1903 auf eine photographische Kopiermaschine (Fig. 144), bei welcher die Belichtung durch eine relative Verschiebung des Negativs *b* mit dem Papier *c* an einem Belichtungsschlitz *a* entlang erfolgt und bei der die Lichtstärke einstellbar ist, wozu die Einrichtungen so ausgebildet sind,

Digitized by Google

daß die Achse des auf das Negativ fallenden Lichtkegels bei allen Einstellungen lotrecht zum Negativ bleibt („Phot. Chronik" 1905, S. 15).

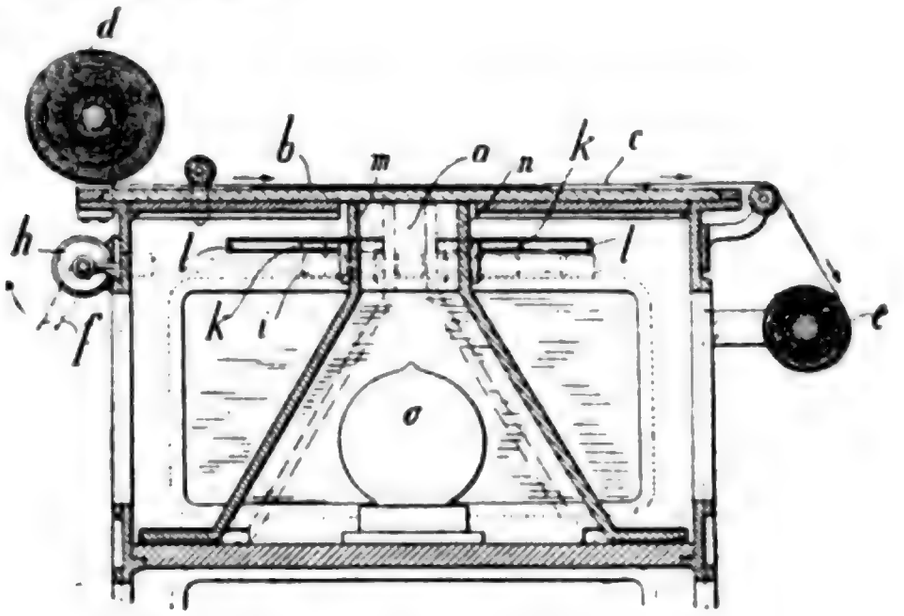


Fig. 144.

F. Oppenheimer nahm ein D. R.-P. Nr. 158401, 1903, auf einen photographischen Schnellkopierapparat.

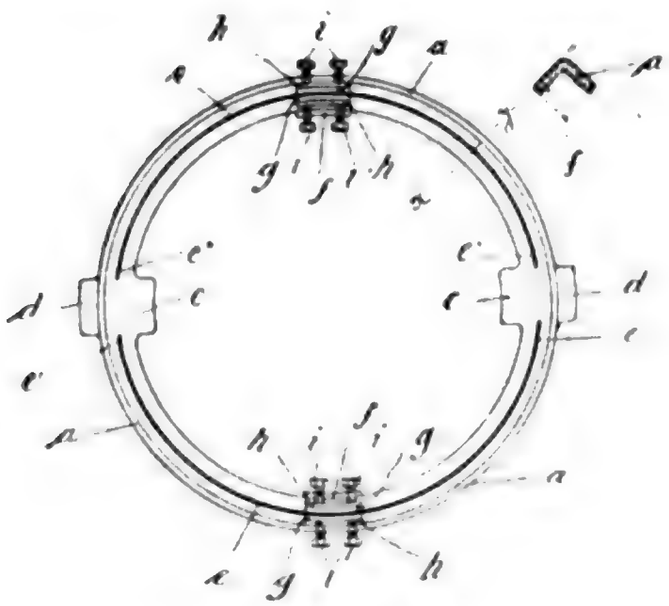


Fig. 145.

Der Kopierrahmen von Nels. K. Cherrill in Lausanne (Schweiz) (D. R.-Patent Nr. 152248 vom 16. August 1903), welcher während des Kopierens eine völlige Trennung des Kopierpapiers vom Negativ gestattet, besitzt einen mit beliebigen Merkzeichen versehenen Rahmen mit an der photographischen Platte zu befestigenden entsprechenden Merkzeichen-Anordnungen, einen Deckel, dessen Merkzeichen in Uebereinstimmung mit denen des Rahmens angeordnet sind, und Mittel zur zeitweisen Befestigung des lichtempfindlichen Papieres am Deckel („Phot. Chronik" 1905, S. 43).

Das D. R.-P. Nr. 152453 vom 29. Oktober 1903 lautet auf den von Oskar Asch in Dresden-Löbtau erzeugten cylindrischen Lichtpausapparat mit an den gekrümmten Kanten gefaßten gebogenen Gläsern (Fig. 145). Bei diesem Apparat sind die Gläser *e* nur an einer Stelle ihrer Kanten elastisch gefaßt („Phot. Chronik" 1905, S. 15).

Um Druckplatten mit aufgebogenen Rändern in Lichtpausapparate einlegen zu können, dient eine Bogdan Gisevius unter D. R.-P. Nr. 150930 vom 29. April 1903 patentierte Einrichtung (Fig. 146), bei der die hochgebogenen Ränder der Platten *c* von zwei keilförmig abgeschrägten Leisten *a* oder dergl. aus beliebigem Material eingeschlossen werden („Phot. Chronik" 1904, S. 665).

Fig. 146.

Richard Beckmann in Charlottenburg erhielt auf einen Spannrahmen zur Aufnahme eines lichtempfindlichen

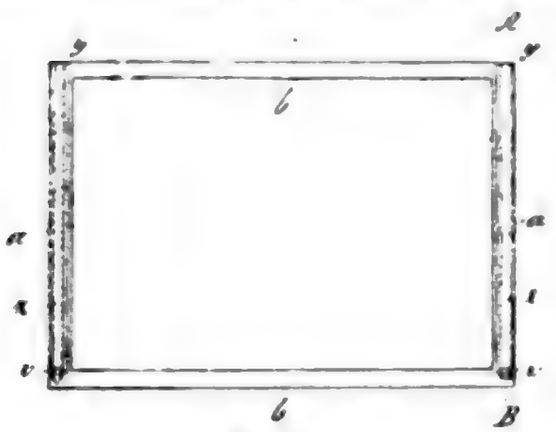


Fig. 147.

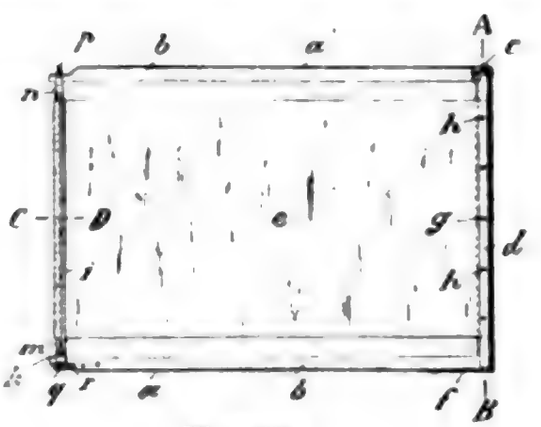


Fig. 148.

Papierblattes, Films oder dergl. für photographische Zwecke ein D. R.-P. Nr. 146787 vom 21. Dezember 1902 (Zusatz zum Patent Nr. 146786 vom 25. Juli 1902). Bei dem Spannrahmen gemäß Patent 146786 wird das in den Rahmen *b* (Fig. 147) eingelegte Papierblatt an zwei einander gegenüberliegenden Seiten durch seinen Rand überdeckende, exzentrisch gelagerte Walzen *z*, Daumenwellen oder dergl. bei der Drehung der letzteren in einander entgegengesetzter Richtung ausgestreckt und in den Rahmen festgeklemmt („Phot. Chronik" 1904, S. 401).

Der Richard Beckmann in Charlottenburg unter Nr. 146786 vom 25. Juli 1902 patentierte Spannrahmen zur Aufnahme eines lichtempfindlichen Papierblattes, Films oder

Digitized by Google

dergl. für photographische Zwecke besitzt eine in dem Rahmen *b* (Fig. 148) drehbar gelagerte, mit dem einen Ende des in den Rahmen eingelegten Papierblattes *e* oder dergl. zusammen wirkende Streckwalze *i*, durch deren Drehung das Papierblatt nach Bedarf mehr oder weniger straff gespannt werden kann („Phot. Chronik" 1904, S. 401).

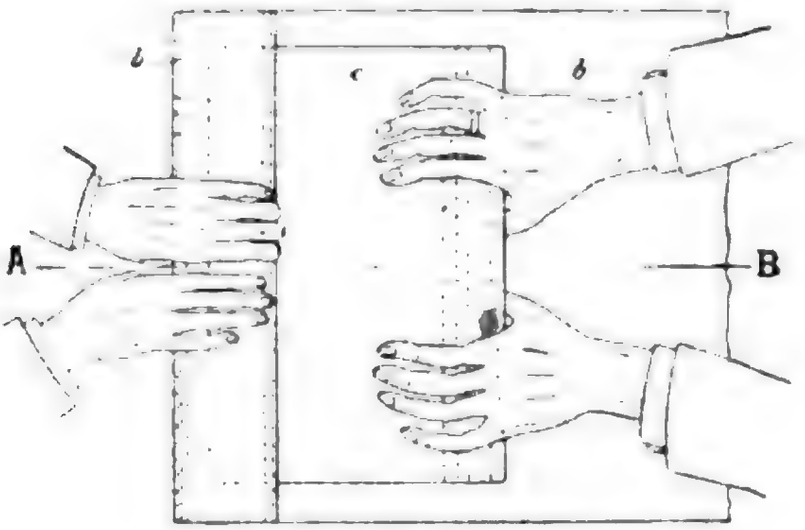


Fig. 149.

Ernst Friedrich Gerstäcker in Vryheid (Transvaal) konstruierte zum Glätten von durch Aufrollen nach einer Richtung gekrümmten Gegenständen, wie photographischen Films *c* (Fig. 149), Photographieen auf Papier oder überhaupt Papieren jeder Art eine Rolle, bestehend aus einem Bogen Papier *b*, der mit seinem einen Ende an einer starken Rolle aus Holz, Pappe oder ähnlichem, zweckmäßig unter mehrmaligem Aufwinden auf die Rolle, befestigt ist und erhielt darauf ein D. R.-P. Nr. 147456 vom 13. Dezember 1902 („Phot. Chronik" 1904, S. 452).

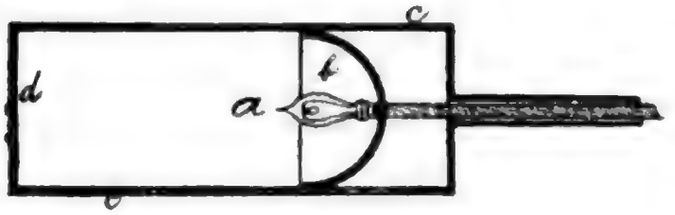


Fig. 150.

Chr. Hülsmeyer in Düsseldorf macht als Lichtquelle eine Trockenvorrichtung für photographische Bildbänder benutzbar (D. R.-P. Nr. 147591 vom 8. Oktober 1902), bei der eine elektrische Glühlampe *a* (Fig. 150) mit Reflektor *b* von einer drehbaren, an einem Ende offenen, an der Mantelfläche durchbrochenen und gegebenenfalls mit porösem Stoff bezogenen Trommel *c* umgeben ist („Phot. Chronik" 1904, S. 457).

Ein D. R.-P. Nr. 150680 vom 17. April 1903 erhielt Willy Nauck in Leipzig auf eine Vorrichtung zur Führung von photographischen Bildbändern, bei der in den Bädern Schwimmwalzen *Sch* (Fig. 151) zur Führung des Bildbandes bis zur Oberfläche der Flüssigkeit angeordnet sind, welche zweckmäßig durch Leisten *L* an den Seitenwänden der Behälter

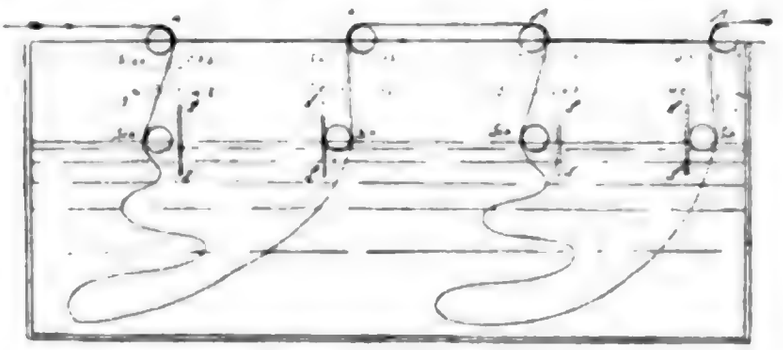


Fig. 151.

am Ausweichen verhindert werden („Phot. Chronik" 1904, S. 645).

Auf einen mechanischen Entwicklungsapparat für Bildbänder ohne in den Bädern liegende Führungswalzen und

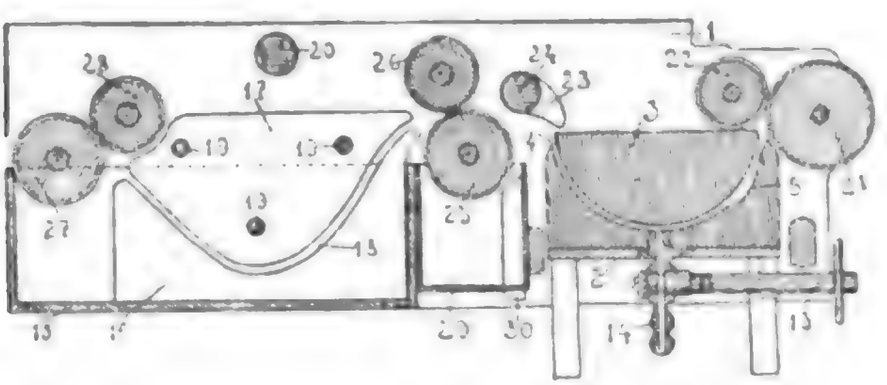


Fig. 152.

Führungsbänder erhielten Anton Pollak in Budapest, Vereinigte Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Ujpest bei Budapest und Dr. F. Silberstein in Wien ein D. R.-P. Nr. 152770 vom 8. November 1902. Zur Aufnahme von Flüssigkeiten dienen Führungsspalten *4*, *18* (Fig. 152), durch welche das Bildband mittels außerhalb befindlicher Preßwalzen *21*, *22* hindurchgeschoben wird („Phot. Chronik" 1905, S. 51).

James Wyndham Meek in London erhielt ein D. R.-P. Nr. 149702 auf einen Apparat zum Entwickeln von Roll-

Digitized by

films bei Tageslicht, bei dem der Filmstreifen von einer seitlichen Kammer durch einen Schlitz in den eigentlichen Entwicklungsraum geführt wird. Dieser Apparat, bei dem der Film *k* (Fig. 153), während er über den Boden des Entwicklungs-

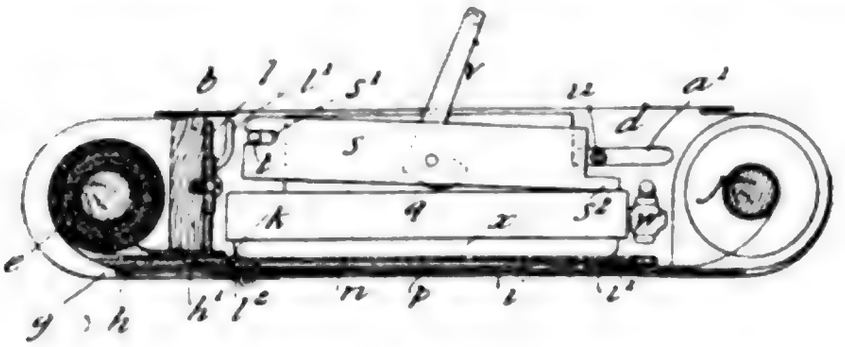


Fig. 153.

raumes geführt wird, von einem entfernbaren Lichtabschlußdeckel *m* bedeckt ist, auf den ein unten offener Kasten *q* aufgesetzt ist, der licht- und wasserdicht auf den Film aufgedrückt

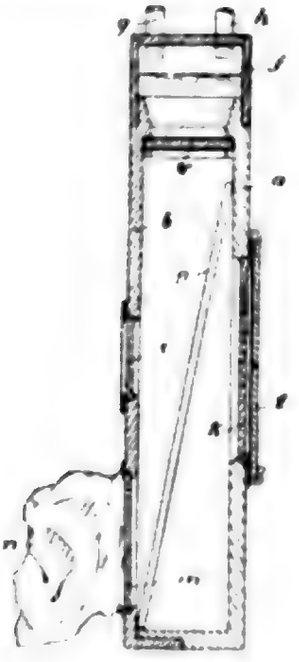


Fig. 154.

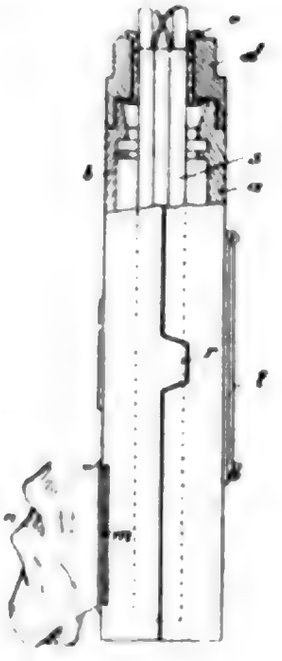


Fig. 155.

wird, nachdem der Lichtabschlußdeckel herausgezogen ist („Phot. Chronik" 1904, S. 617).

Bei dem Heinrich Dreykorn in München unter D. R.-P. Nr. 150455 vom 22. Juli 1902 patentierten Tageslicht-Entwicklungskasten ist eine durch einen Schieber *c* (Fig. 154 u. 155) zu verschließende Schmalseite des Kastens

Digitized by Google

derart eingerichtet, daß abwechselnd entweder ein Rahmen *d*, welcher das lichtdichte Einführen der gefüllten Kassette *s*, sowie das Herausziehen der leeren Kassette bis oberhalb des Schiebers gestattet, oder ein Behälter *f*, durch welchen die erforderlichen Flüssigkeiten nach Oeffnen des Schiebers in das Innere des Kastens eingelassen werden können, aufgesteckt werden kann („Phot. Chronik" 1904, S. 609).

Antoin. Champly, geb. Ricklin, in Paris erhielt das D. R.-P. Nr. 146082 vom 22. Oktober 1901 auf einen Apparat zum Auswaschen photographischer Positive und Negative, bei dem in einem kastenförmigen, mit Ein- undAuslauf *a b* (Fig. 156) versehenen Behälter eine Reihe von Schalen *c* mit Durchbrechungen *d* übereinander derartig ein-

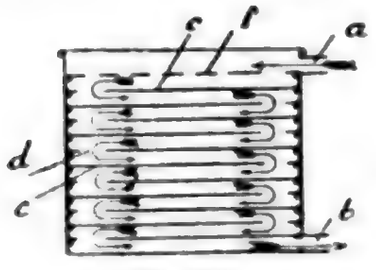


Fig. 156.

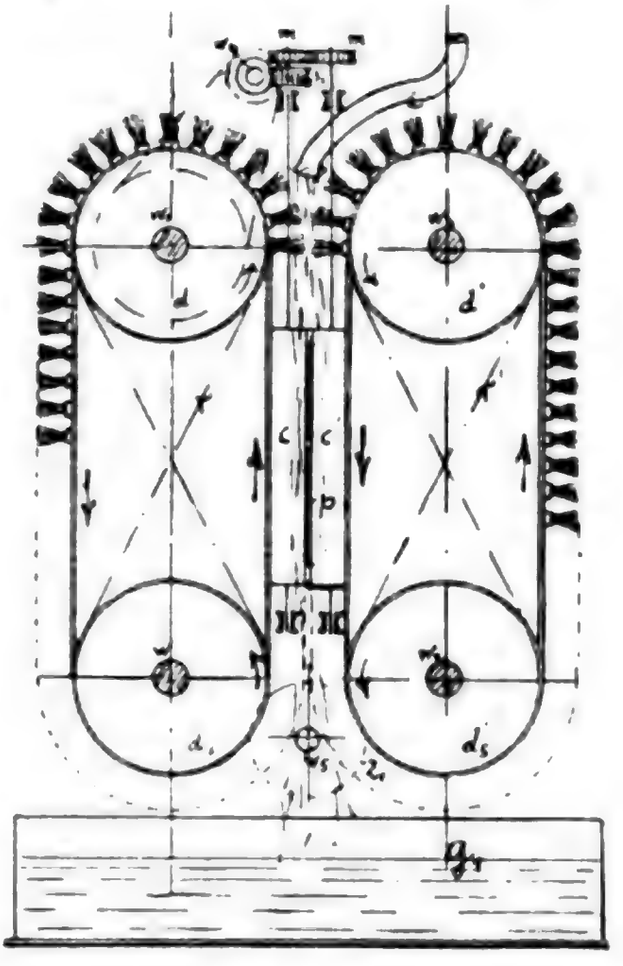


Fig. 157.

gesetzt ist, daß die Durchbrechungen abwechselnd an den einander gegenüberstehenden Behälterwänden liegen, und bei dem die Schalen *c* dicht an die Wände des Behälters anschließen, so daß jede einzelne Abteilung von der gesamten in den Apparat eingeführten Wassermenge durchflossen wird („Phot. Chronik" 1904, S. 301).

Julius Blank in Radebeul bei Dresden wurde unter D. R.-P. Nr. 149365 vom 19. August 1903 eine Maschine zum Waschen von photographischen Platten patentiert, bei der die von oben mit Waschflüssigkeit berieselten Glasplatten *p* (Fig. 157) aufrecht stehend von elastischen Walzen-

Digitized by Google

paaren $c\,c^1$ zwischen Bürsten- oder Wischbänderpaaren hindurchgeführt werden, deren Bänder zu beiden Seiten der Platten verschiedene Bewegungsrichtung haben („Photogr. Chronik" 1904, S. 588).

Hermann Lindenberg in Dresden erzeugt Satiniermaschinen zum mehrmaligen Satinieren photographi-

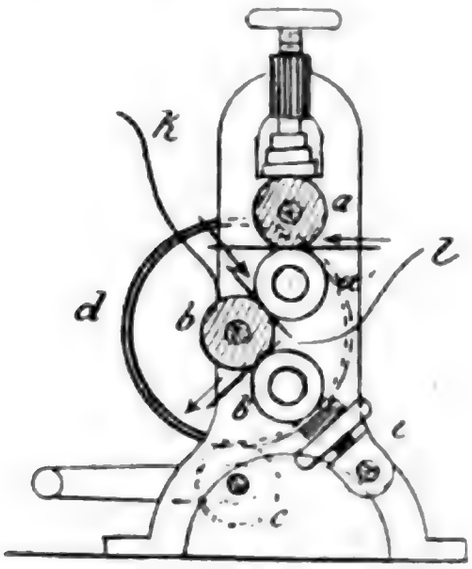


Fig. 158.

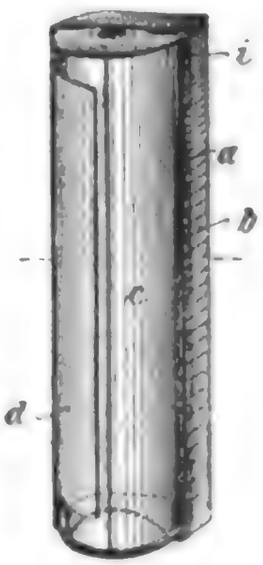


Fig. 159.

Fig. 160.

scher Bilder (D. R.-P. Nr. 148489 vom 5. Februar 1903). Bei dieser Maschine sind mehr als zwei paarweise zusammenwirkende Walzen a, b, a', b' (Fig. 158) in verschiedener Höhen-

Fig. 161.

lage angeordnet, neben denen sich Führungsbleche k, l befinden, welche die aus dem oberen Walzenpaar heraustretenden Bilder auffangen und zwischen das nächste Walzenpaar gleiten lassen („Phot. Chronik" 1904, S. 598).

Hugo Fritzsche in Leipzig-R. konstruierte eine Vorrichtung zur Verhütung des selbsttätigen Abrollens der Rollfilms von ihren Spulen, bestehend aus einem nur eine Filmrolle umgreifenden Gehäuse oder Gestell i (Fig. 159), welches

Digitized by Google

mit federnd an den Film anliegenden Lappen oder Bügeln *d* ausgestattet ist und erhielt darauf ein D. R.-P. Nr. 152185 vom 6. Februar 1903 („Phot. Chronik" 1905, S. 39).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Photographieen mit Hintergrund sowie von Hintergrundvignetten erhielt Herm. Kuten in Weidling bei Klosterneuburg (Nieder-Oesterreich) ein D. R.-P. Nr. 147017 vom 15. März 1902. Zur Herstellung von Photographieen (Negativen), insbesondere von Porträts mit entsprechend gewähltem Hintergrund unter Anwendung von Hintergrundvignetten (Fig. 160) wird bei der Aufnahme die Hintergrundvignette unmittelbar auf die lichtempfindliche Platte gelegt und mitexponiert („Phot. Chronik" 1904, S. 501).

Fig. 162.

Eine Entwicklungsschale für Films bringt in der in Fig. 161 abgebildeten Form die Firma W. Butcher & Sons

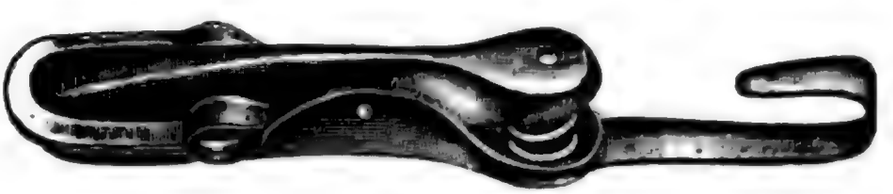


Fig. 163.

Fig. 164.

Fig. 165.

in London in den Handel. Die Schale ist aus Porzellan gefertigt und besitzt zwei porzellanene Querstücke, unter welchen der Film in die Entwicklerflüssigkeit eingeführt und darin untergetaucht wird („The Yearbook of Phot." 1904, S. 501).

Fig. 1.—Vertical Drilling Machine.

The machine is shown in fig. 1. The drill is driven by a belt from the pulley *a*, and the feed is effected by the hand-wheel *b*, which turns a screw working in a nut in the frame *c*. The drill is carried in a sliding spindle, which is guided in the frame *c*, and the latter is carried by the bracket *d*, which slides on the pillar *e*. The bracket is raised or lowered by the rack and pinion *f*, which is worked by the hand-wheel *g*. The pillar *e* is carried by the base *h*, which is bolted to the floor.

Fig. 2.—Radial Drilling Machine.

The radial drilling machine is shown in fig. 2. The drill is driven by a belt from the pulley *a*, and the feed is effected by the hand-wheel *b*, which turns a screw working in a nut in the frame *c*. The drill is carried in a sliding spindle, which is guided in the frame *c*, and the latter is carried by the bracket *d*, which slides on the pillar *e*. The bracket is raised or lowered by the rack and pinion *f*, which is worked by the hand-wheel *g*. The pillar *e* is carried by the base *h*, which is bolted to the floor.

Kondensatormikrofone sind in der Regel Druckempfänger, d. h. sie reagieren auf den Schalldruck, der auf die Membran trifft. Dabei ist es unerheblich, aus welcher Richtung der Schall kommt. Das Mikrofon hat eine Kugelcharakteristik.

Schon in Kapitel 1.1 haben wir über Schall gesprochen. Wir wissen, dass Schall Luftdruckschwankungen sind, die sich in Wellenform ausbreiten. Diese Schallwellen treffen auf die Membran des Mikrofons und bringen sie zum Schwingen. Die Membran ist sehr dünn und leicht, damit sie den Schwingungen der Luft möglichst gut folgen kann. Sie ist auf einer Seite mit einer Metallplatte verbunden, die sich hinter der Membran befindet. Diese Metallplatte ist fest und unbeweglich. Zwischen Membran und Metallplatte befindet sich ein kleiner Luftspalt.

Unter der Bezeichnung „Efeß“ (D. R.-G.-M. Nr. 203869) bringt Fritz Saran in Rathenow eine transportable Dunkelkammer (Fig. 170) in den Handel.

Dunkelkammerscheiben. H. Calmels empfiehlt zwei gleiche, verdorbene Trockenplatten zu fixieren, gut auszuwaschen und zu trocknen. Dann badet man die eine in einer Lösung von 3 g gewöhnlichem Methylviolett in 1000 ccm Wasser bis sie vollständig damit getränkt ist, spült sie oberflächlich ab und trocknet sie. Die zweite Platte wird ebenso behandelt, aber mit einer Lösung von 6 g Tartrazin in 1000 ccm Wasser. Wenn man die beiden Platten mit den Schichten zusammenlegt, so lassen sie nur Rot in der Nähe

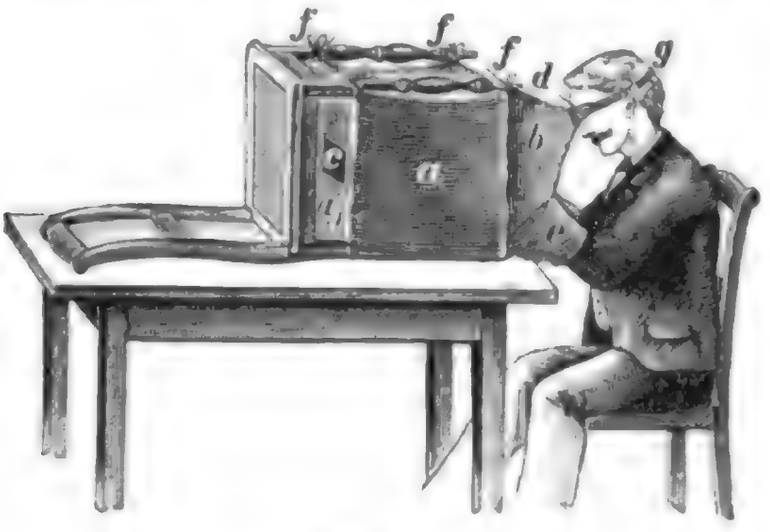


Fig. 170.

der λ-Linie durch. Die mit Tartrazin gelb gefärbte Platte für sich kann verwendet werden für das nasse Verfahren und die unempfindlichen Entwicklungspapiere und gibt ein sehr helles Licht („Le Photogramme“ 1904, S. 135; „Phot. Wochenbl.“ 1904, S. 277).

Lichtfilter für Dunkelkammerbeleuchtungszwecke erzeugen die „Vereinigten Gelatinefabriken, Akt.-Ges. in Hanau a. M.“. Es sind dies Gelatinefolien in einer gelben und drei verschiedenen roten Färbungen, welche als Lichtfilter für Dunkelkammern zum Sensibilisieren von Kopierpapieren, für das nasse Kollodionverfahren und für die Behandlung von Trockenplatten, wobei die orthochromatische Platte mit inbegriffen ist, bestimmt sind. Diese Lichtfilter sind nach Angaben von Prof. Dr. A. Miethe hergestellt, sorgfältig geprüft und gewähren daher für die ihnen zugedachte Bestimmung volle Verläßlichkeit. Einen besonderen Vorteil bietet auch der Umstand, daß sie sich leicht und bequem an

Digitized by Google

Fenstern und Laternen anbringen lassen und daher auch zum Mitnehmen auf Reisen geeignet erscheinen („Phot. Korresp." 1904, S. 224).

Wilhelm Heß (G. Rupprecht Nachfolger) in Kassel bringt Flexoïdfilter nach Prof. Dr. A. Miethe für Dunkelkammerbeleuchtung, in den Farben Gelb, Hellrot, Dunkelrot, Hellgrün, Dunkelgrün, Braun, in mittelstarker Qualität, für sehr heiße Lichtquellen wie Argandbrenner u. s. w. in Gelatoïd, Gelbfilter für Naturaufnahmen zur Ausübung von Momentaufnahmen mit gewöhnlichen und farbenempfindlichen Platten, Lichtfilter für Dreifarbenaufnahmen in den Farben Blau, Grün und Rot, und Gelatine-Farb- und Mattscheiben zum Kopieren von flauen oder überexponierten Negativen in den Handel.

Ueber das Coxin[1]) veröffentlichte Dr. E. W. Büchner in Darmstadt ein vernichtendes Urteil; mit Bezug darauf schreibt Franz Sokoll in Leitmeritz: „Wenn auch meine Begeisterung für das Coxin eine starke Einbuße erlitten hat — es hält nicht alles, was die Gebrauchsanweisung verspricht, besonders für orthochromatische Platten ist es nicht verwendbar —, so muß ich doch anerkennen, daß ich unlängst mehrere Flaschen Coxin, die schon 11 Monate am Lager sind, gesehen habe, die von tadelloser Färbung waren. Ich selbst hatte einen Rest von gebrauchtem Coxin durch ein halbes Jahr stehen; er war nun freilich zersetzt, doch wohl deshalb, weil darin orthochromatische und Isolarplatten gebadet worden waren, deren Farbstoff zersetzend gewirkt hatte. Die Erfahrungen Dr. Büchners dürften sich daraus erklären, daß sie an Flaschen gemacht wurden, die nach dem Löten nicht gut gereinigt worden waren; durch Lötwasser, welches in der Flasche zurückbleibt, wird das Coxin zersetzt. — Zu meiner demnächst erfolgenden Nordlandreise werde ich mich mit einer Flasche Coxin ausrüsten, die 11 Monate am Lager war, und hoffe, in Fällen, wo es sich darum handelt, rasch ohne Dunkelkammer eine Probeplatte zu entwickeln, wieder die besten Resultate zu erzielen."

Gelbe Lichtfilter mit Tartrazin für orthochromatische Aufnahmen stellt man sich für gelegentlichen Gebrauch am besten so her, daß man eine Trockenplatte unbelichtet ausfixiert, sehr sorgfältig wässert und trocknet. Hierauf wird

1) Ueber Coxin vergl. dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 29.

Digitized by Google

dieselbe in eine zweiprozentige Tartrazinlösung 5 bis 10 Minuten eingelegt, schnell abgespült und bald getrocknet. Die Scheibe wird direkt am besten in die Kassette, Schicht auf Schicht mit der photographischen Platte gelegt und natürlich bei der Einstellung auf die dadurch entstehende Differenz Rücksicht genommen („Phot. Chronik" 1904, S. 333).

Dr. Selles Farbenphotographie, G. m. b. H., in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 154100 vom 25. Juli 1903 für eine Einrichtung an photographischen Objektiven zum schnellen Wechseln der auf einer parallel zu der Objektivachse angeordneten Welle einzeln drehbar gelagerten Blenden oder Farbfilter, bei der die Filter *e*, *f* (Fig. 171) beim Einstellen in die Gebrauchslage durch eine Feststellvorrichtung *p* so gehalten werden, daß durch Vorschalten des nächstfolgenden Filters das bis dahin festgehaltene freigegeben wird („Phot. Chronik" 1905, S. 83).

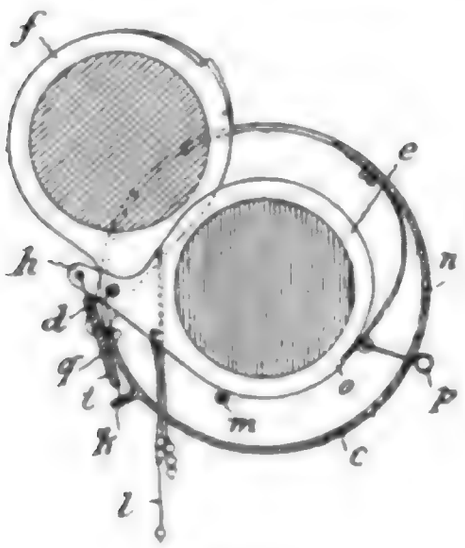


Fig. 171.

Newton und Bull beschrieben Dreifarbenlichtfilter und ihre praktische Prüfung („The Phot. Journ." 1904, Bd. 44, S. 263).

Ueber Lichtfilter für Dreifarbenphotographie, und zwar die Herstellung von Trockenfiltern als auch von Flüssigkeitsfiltern, sind genaue Vorschriften in Eder, „Rezepte und Tabellen", 6. Aufl., 1905, enthalten.

Projektionsverfahren. — Dreifarbenprojektion. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen.

Ueber die Theorie und praktische Ausführung von optischen Projektionsverfahren (bearbeitet von Eppenstein) siehe Winkelmann, „Handbuch der Physik" 1904, Bd. 6, 1. Hälfte.

Bei der zu einem flachen Kasten zusammenlegbaren photographischen Vergrößerungskamera (Fig. 172) von Emil Wünsche (D. R.-P. Nr. 151994 vom 13. Juni 1903) sind die Träger *e*, *f* und *g* für das Negativ, das Objektiv und das lichtempfindliche Blatt gelenkig an in einem gemein-

Digitized by Google

samen Laufbrett *a* verschieblichen Auszügen *b*, *c*, *d* so angeordnet, daß sie sich, nach Lösung des einen Balgen vom Objektivträger, flach gegeneinander legen lassen („Phot. Chronik" 1904, S. 665).

Lancasters Dissolver für Projektionsapparate, welcher dem allmählichen Aufhellen und Verdunkeln der Skioptikonbilder dient, ist in Fig. 173 abgebildet.

Der Projektionsapparat für diaskopische und episkopische Projektion von R. Fueß in Berlin-Steglitz (Fig. 174) dient zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände. Er gestattet namentlich einen sehr bequemen

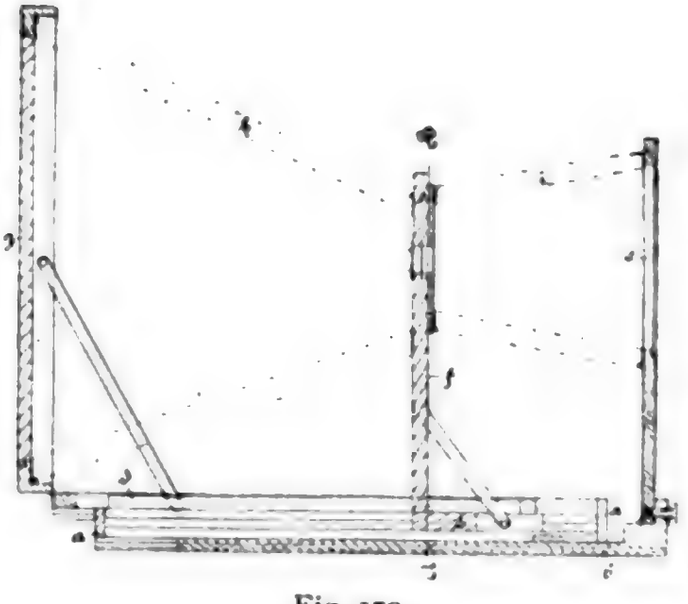


Fig. 172.

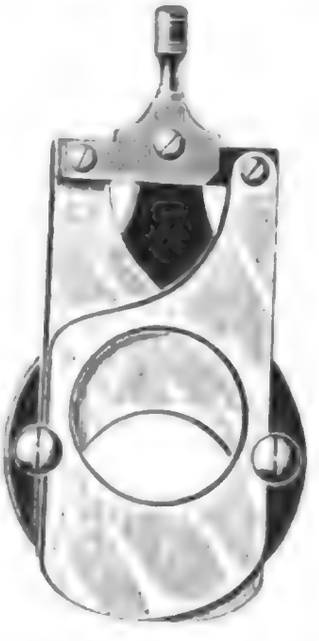


Fig. 173.

und schnellen Uebergang von der einen Projektionsart in die andere.

Stereoskopische, kinematographische Projektionen. Wordsworth Donisthorpe machte den Versuch, lebende Photographieen mit Hilfe des Anaglyph- oder Plastographverfahrens zu projizieren. Zwei Reihen von Negativen werden mit Hilfe eines stereoskopischen Kinematographen aufgenommen und durch farbige (rote und grüne) Filter auf einen weißen Schirm, wie die Anaglyphen, übereinander projiziert. Die Zuschauer sind mit Brillen in den Farben der Projektionen versehen („Phot. Chronik" 1904, S. 555).

Prof. Dr. A. Miethe bespricht im „Prometheus" 1904, S. 471, den Farben-Projektionsapparat für die deutsche Unterrichtsausstellung in St. Louis 1904.

Digitized by Google

Для получения электрического тока применяются различные источники тока. Один из них — электрофорная машина (рис. 1).

Рис. 1

Она состоит из стеклянного диска, на который при помощи ремня и рукоятки может быть передано вращение. Около диска расположены две металлические щетки. Одна из них соединена с лейденской банкой, другая — с разрядником.

sowie zum Kopieren in Kontaktdruck mit Kopierrahmen bestimmt ist, „Variograph“ („Deutsche Photographen-Zeitung“ 1904, S. 783).

Vergrößerungen mit beabsichtigter Unschärfe. Ein beliebter Weg zur Erreichung großer Bilder besteht darin, die Originalaufnahme im Format 9:12 cm herzustellen und nach dem kleinen, scharfen Negative mehr oder minder unscharfe Vergrößerungen anzufertigen. Zur Erreichung einer malerischen Weichheit schaltet man im Wiener Photo-Klub beim Vergrößern dieser Negative vor das Objektiv ein Stück schwarzen Stramins (Netzstoff).

Serienapparate. — Kinematographen. — Stereo- und Mikrokinematographie.

Ernemanns Apparat „Kino“ zur Aufnahme und Vorführung lebender Bilder für Amateure hat nicht nur die dem Amateur vertraute Form und Dimensionen einer Handkamera kleinsten Formates, sondern auch einen Preis, welcher dem einer gewöhnlichen guten Handkamera entspricht (200 Kr.).

Unter D. R.-P. Nr. 149568 vom 25. Mai 1901 wurde Claude Grivolas Fils in Chatou, Seine-et-Oise (Frankr.), ein Verfahren zur Projektion von Stereoskop-Reihenbildern patentiert, bei dem ein Bildband (Fig. 175) Anwendung findet, auf welchem je ein rechtes Stereoskopbild einem linken der nächstfolgenden Bewegungsphase vorangeht und das durch eine rotierende Blende o, o^1 (Fig. 176) mit zwei komplementären Farbenfiltern g, r alle rechten Bilder in der einen und alle linken Bilder in der anderen Farbe gefärbt werden, um das stereoskopische Sehen der Bilder nach dem anaglyphischen Prinzip zu ermöglichen („Phot. Chronik“ 1904, S. 492).

Fig. 175.

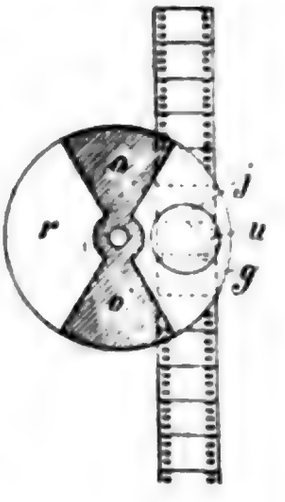


Fig. 176.

Kinematographen, bei welchen die Reihenbilder (Serienphotographieen) spiralförmig auf eine kreisrunde Platte aufgenommen und wiedergegeben werden, konstruierten Leo

Digitized by Google

Fried. Hermann, Jos. Swobade und Carl Lutzenberger in Wien und erhielten ein D. R.-P. Nr. 159380 vom 29. Juli 1902 („Phot. Industrie", 1905, S. 36).

Ueber Kinematographen und verschiedene Apparate zur Herstellung von Bewegungsbildern hielt R. R. Beard einen Vortrag („The Phot. Journ." 1904, S. 231).

Farbige Kinematographie. Professor Miethe berichtete über den gegenwärtigen Stand der naturfarbigen Kinematographie. Demnach macht das Aufnahmeverfahren keinerlei Schwierigkeiten mehr, wenn es in der Weise ausgeführt wird, wie es der Verfasser in Gemeinschaft mit Max Hansen ausgearbeitet hat. Die Filmbänder werden sensibilisiert mit wässriger Aethylrotlösung 1 : 35000, dem eine angemessene Menge Chinolinrot beigemischt ist. In der Sekunde werden 40 bis 50 Aufnahmen gemacht, indem eine dunkle Scheibe mit ausgeschnittenen Sektoren am Objektiv rotiert, die durch die drei Farbenschirme gedeckt sind. Die Sektoren haben verschiedene Ausdehnung, wie sie den drei verschiedenen Expositionen entsprechen. Von den Bildern ist immer eines unter dem Rotfilter, das zweite unter dem Grünfilter und das dritte unter dem Blaufilter exponiert. Die Bilder zeigen sich alle als gleichmäßig ausexponiert, so weit wäre der Prozeß also tadellos festgestellt. Die Schwierigkeit beginnt aber, wenn man das so gewonnene Filmband nach der Ueberführung in ein Positiv mit demselben Apparat projiziert. Dabei kommen in das Auge die drei Teilbilder nacheinander und müssen sich nun hier zu einem Bilde vereinigen, das die natürlichen Farben zeigt. Das ist aber nicht der Fall, das Auge ist wenig dazu geeignet, und es tritt ein sehr unangenehmes Flimmern ein, das noch viel stärker ist, als man es bei schwarzen Bildern wahrnimmt. Diese Schwierigkeit würde zu beseitigen sein, wenn man mit Hilfe eines dreifachen Kinematographen auf einem dreifach breiten Film die Teilbilder gleichzeitig aufnehmen würde. Das wäre eine Aufgabe für die Konstrukteure („Phot. Chronik" 1904, S. 571; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 388).

Photogrammetrie.

Eduard Doležal referiert auf S. 145 dieses „Jahrbuchs" über „Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie und Chronophotographie im Jahre 1904."

Digitized by Google

Legros schreibt in der „Revue des Sciences photographiques“ 1904, S. 3, über „photogrammetrische Focimetrie“.

Ueber die „Stereophotogrammetrische Terrainaufnahme“ erschien ein Artikel in den „Mitteilungen des k. u. k. militär-geographischen Instituts“, Bd. 23, von Arthur Freiherr von Hübl.

In der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins“ 1904, Nr. 48, erschien ein Artikel über „Das stereoskopische Meßverfahren“ von A. Freiherr von Hübl.

Mikrophotographie.

Mikrophotographische Generalstabskarten werden als Diapositive hergestellt und durch die von Dr. Vollbehr erfundene Kartenlupe besichtigt, ohne aber deren Uebersichtlichkeit irgendwie zu beeinträchtigen. Die neue Generalstabskartenlupe bildet einen kleinen, etwa 14 cm langen und 8 cm breiten Apparat, der an einem bequemen Handgriff zu erfassen ist und ein zwischen zwei Glasplatten liegendes Diapositiv enthält, welches das Blatt einer Generalstabskarte im Maßstabe von 1 : 100000, und zwar in der minimalen Größe von 4 × 5 cm darstellt.

A. Skrabal in Wien publizierte Mikrophotographieen elektrolytisch ausgeschiedenen Eisens, nach Aufnahmen von Renezeder („Zeitschr. f. Elektrochemie“ 1904, S. 750).

A. Köhler bespricht eine mikrophotographische Einrichtung für ultraviolettes Licht von der Wellenlänge 275 μμ (Licht des Kadmiumfunkens) („Physikal. Zeitschrift“ 1904, S. 669).

Moment-Mikrophotographie. Die „Zeitschr. f. phys. Chemie“ bringt im März-Heft eine interessante Untersuchung von Richard und Archibald über das Wachsen von Kristallen mittels Moment-Mikrophotographie. Der angewendete Apparat bestand aus einem zusammengesetzten Mikroskop, das mit einer Klappkamera durch einen Dunkelkasten, in dem sich ein rotierender Schieberverschluß befand, in Verbindung stand. Mit Hilfe dieses Apparates wurden Momentaufnahmen von sich aus gesättigten Lösungen abscheidenden Kristallen aufgenommen, z. B. Natriumnitrat (Salpeter), Jodkali und Chlorbaryum. Die genannten Gelehrten (Amerikaner) waren auf Grund ihrer Resultate nicht im stande, die Hypothese zu bestätigen, nach welcher der Entstehung der Kristalle eine Bildung flüssiger, kleinster Kügelchen

vorangeht, obwohl ein Kügelchen von 0,001 mm Durchmesser von ihnen hätte beachtet werden müssen. Der Originalabhandlung sind 14 Reihen von Momentphotogrammen wachsender Kristalle beigegeben.

Ueber Mikroskop und Mikrophotographie (bearbeitet von Eppenstein) siehe Winkelmann, „Handbuch d. Phot." 1904, 2. Aufl., 6. Bd., 1. Hälfte.

Mikrokinematographie.

Barker bespricht die Möglichkeit der Herstellung brauchbarer kinematographischer Aufnahmen von mikroskopischen Objekten („Brit. Journ. of Phot." 1902, S. 616).

Mikrokinematographische Aufnahmen von in Bewegung befindlichen Fliegen, Süßwasserpolypen, Borstenwürmern u. s. w. in einer 5- bis 30fachen Vergrößerung stellte Charles Urban her (Belichtungszeit der Einzelaufnahmen $^1/_{16}$ Sekunde). Die Photographieen sollen gut sein und werden in London verkauft („Phot. Industrie" 1903, S. 422).

Stereoskopie. — Stereoskopische Projektion.

Ueber monokulare Stereoskopie und direkte stereoskopische Projektion siehe den Artikel von A. Elschnig auf S. 103 dieses „Jahrbuchs".

C. Metz beschreibt ein neues Projektionsstereoskop auf S. 112 dieses „Jahrbuchs".

Die Kenntnis des mittleren Augenabstandes ist für die Stereoskopie von besonderem Interesse. E. Hertzsprung machte eine Anzahl von Messungen bei Männern und Frauen und fand den durchschnittlichen Augenabstand = 6,3 cm („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 2, Heft 7).

Die Ausdehnung des stereoskopischen Bildes und seine sinngemäße Einrahmung im Stereoskop bespricht Max Loehr auf S. 65 dieses „Jahrbuchs".

Auf eine in ein Opernglas oder ein Stereoskop zu verwandelnde Stereoskopkamera erhielt Louis Rancoule in Paris ein D. R.-P. Nr. 146339 vom 10. Mai 1902. Die Stereoskopkamera ist in ein Opernglas oder ein Stereoskop durch Einschaltung eines andern optischen Systems zu verwandeln. An dem zur Aufnahme eines Plattenmagazins, einer Kassette oder des Bildkastens *s* (Fig. 177) bestimmten Ende der Kamera ist eine die Fernrohrokulare *g* tragende Klappe *b* angelenkt und am gegenüberliegenden Ende der Kamera ist eine zweite Klappe *c* vorgesehen, welche die photographischen

Objektive *o* mit dem zugehörigen Verschluß sowie ein auf ihr senkrecht stehendes Brettchen *p* trägt, an welchem die Fernobjektive *e* und gegebenenfalls eine Scheidewand *h* befestigt sind („Phot. Chronik" 1904, S. 442).

Gustav Jäger demonstrierte in der Wiener Chemisch-physikalischen Gesellschaft unter dem Titel „Stereoskopische Versuche" drei von ihm kombinierte Anordnungen zur Erzielung des stereoskopischen Effektes. Die erste Anordnung, welche etwa dazu benutzt werden kann, das Leben sehr kleiner Tierchen zu beobachten, beruht darauf, daß in die Nähe des Objektes, das betrachtet werden soll, eine Konvexlinse gebracht wird, welche in einer bestimmten Ebene ein Bild des Objektes entstehen läßt. Nun wird in dieser Ebene eine zweite Linse (plankonvex) aufgestellt und durch diese von dem Punkte, in welchem die zweite Linse ein Bild der ersten entwirft, das Objekt betrachtet. Es scheint hier stark vergrößert und in sogar übertriebener Plastik. Die zweite Anordnung beruht auf der Betrachtung zweier stereoskopischer Diapositive durch eine Linse. Die dritte endlich auf der Anwendung von polarisiertem Lichte.

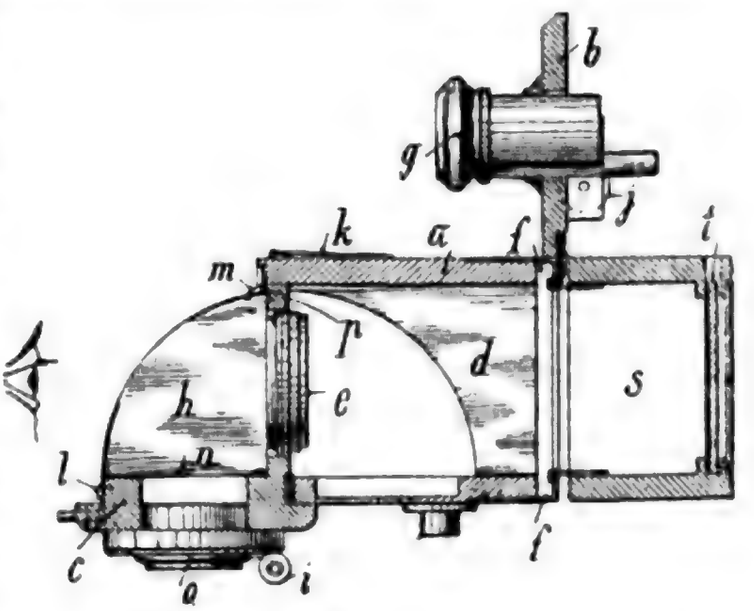


Fig. 177.

Parallax-Photographieen. Eine interessante Erfindung ist von Ives gemacht worden. Mittels derselben ist es möglich, durch Verwendung eines Linienrasters stereoskopische Wirkungen in den Photographieen zu erzielen, mit anderen Worten, das Bild im Hochrelief erscheinen zu lassen. Man verfährt kurz wie folgt: Zunächst fertigt man zwei Photographieen in üblicher Weise durch Zwillings-Stereoskoplinsen, setzt aber zwischen Original und Linsen einen Linienraster. Es müssen feine Raster verwendet werden, 100 Linien auf den Zoll gehend, wobei die Zwischenräume zwischen den-

selben genau so stark sind wie die Linien selbst. Es bestehen also die Negative aus einer Reihe von Streifen, oder vielmehr aus einer Anzahl langer, sehr schmaler Photographieen, zwischen denen weiße Räume von genau derselben Breite stehen. Die Negative werden nun so übereinander gelegt, daß die weißen Streifen des einen genau mit den Linien des anderen, die also das Bild enthalten, zusammenfallen. Die Linien stehen vertikal im Bilde. Die zwei so aufeinandergelegten Negative werden nun in den Rahmen gebracht, und wenn man sie gegen das Licht hält, so ist die Wirkung eine ausgezeichnete, indem das Ganze erhaben erscheint. Das hängt damit zusammen, daß die Sehlinien beider Augen des Menschen, auf ein Gesichtsfeld gerichtet, im Winkel zueinander stehen und sich schneiden, wodurch im vorliegenden Falle die beiden versetzt übereinander liegenden Bilder zu einem einzigen Bilde von großer Natürlichkeit zusammenfließen. Wenn es gelänge, diese Wirkung auch auf photographischen Abzügen zu erreichen, so würde das zunächst für die Porträtphotographie selbst, wie auch für die Herstellung von Autotypieen für den Druck von unermeßlicher Bedeutung sein, einstweilen sieht das auf dem Papier aber keineswegs schön aus, denn beide Bilder stehen verschwommen nebeneinander („Deutsche Phot.-Ztg." 1905, S. 157).

Parallax-Stereogramme von Ives (siehe dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 382), amer. Patent Nr. 725567 vom 14. April 1903, bringt die Ives Proceß Company in New-York zum Preise von 5 sh per Stück in den Handel.

Stereoskopie ohne Stereoskop mittels einkopierter Rasterlineaturen präsentierte Violle der Pariser Akademie der Wissenschaften am 24. Oktober 1904; sie waren von Ives hergestellt. Dieser Prozeß ist keineswegs neu, sondern das Ergebnis von Versuchen, welche Ives vor 16 Jahren begann und die ihm zur Konstruktion seiner Parallax-Stereogramme führten. Man hat ein einziges photograpisches Bild vor sich, das, in einer gewissen Distanz vor die Augen gehalten, den Eindruck eines Reliefs macht; es ist ein Glasdiapositiv mit einem Deckglase (siehe dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 180 u. 382).

Max Loehr bespricht die stereoskopische Photographie auf kurze Entfernungen mit dem Apparat Alto-Stereo-Quart (Loehr-Steinheil auf S. 69 dieses „Jahrbuchs").

W. Scheffler schrieb über Beziehungen zwischen stereoskopischen Aufnahmen und Beobachtungsapparaten („Phys. Zeitschr." 1904, S. 603).

Digitized by Google

Zu streichen: „F. Schleffer, . . . Anleitung zur Herstellung . . . Berlin 1901. Verlag d. Photographischen Mitteilungen." — Ferner: „Lehmann, Handbuch . . . Halle 1901. W. Knapp."

Künstliches Licht.

Ueber Photographie bei Magnesium- und elektrischem Licht und anderen künstlichen Lichtquellen handelt ein Vortrag, den Dr. Hauberrisser in der Versammlung des Württembergischen Vereins für Buchdruckerkunde und verwandte Gewerbe in Stuttgart hielt. Wir entnehmen dem Bericht, der bei der Schriftleitung der Buchdruckerkunst vorliegt, folgende Ausführungen:

Die Verwendung von Magnesium zu photographischen Aufnahmezwecken ist bekanntlich eine sehr einfache. Man stellt sich das Magnesium, das vorher in Form von Pulver oder feinen Drähten hergestellt wurde, in einer Lampe zur Entzündung. Hierfür gibt es verschiedene Konstruktionen. Vorliegend ist die Fig. 138 abgebildete Form in der Handhabung gezeigt worden, die sich durch ihre Zweckmäßigkeit auszeichnet und „Vaterland" (Nr. 1901, 3. Beil.) entnommen ist.

Fig. 138.

Das Magnesium-Pulver befindet sich oben im Behälter, wird durch Drehen des Griffes in die Flamme geblasen und entzündet.

Automatische Nachstellapparate von K. Fleischmann in Berlin. In der Mechanik, in verschiedenen

weitverzweigten Photographie nehmen heute die Tieraufnahmen einen besonderen Rang ein, und es dürfte in der Tat kaum ein anderes Spezialgebiet photographischer Betätigung geben, das in gleichem Maße das Interesse weiterer Kreise erweckt. Als daher im vorigen Jahre die Aufnahmen des Afrikareisenden Schillings[1]) bekannt wurden, bildete deren Vorführung ein Ereignis. Hatte es doch Schillings unternommen, wilde Tiere in Freiheit zu photographieren, und es bot sich dadurch Gelegenheit, einen ungemein interessanten Einblick in die tiefsten Geheimnisse des ostafrikanischen Tierlebens zu erhalten. Die allen diesen Anforderungen entsprechenden Apparate der Optischen Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., funktionieren in folgender Weise: Das Tier berührt einen Faden, der zunächst eine das Objektiv sichernde Schutzklappe auslöst. Unmittelbar darauf wird das Blitzlicht und der Schlitzverschluß in Funktion gesetzt, und nach der Exposition bedeckt eine zweite Schutzklappe das Objektiv. Die Zündung des Blitzpulvers kann auf zweierlei Art bewirkt werden. Bei den Apparaten, die Schillings benutzte, geschieht sie vermittelst einer Schlagröhre. Wo Elektrizität vorhanden, läßt sie sich auch auf elektrischem Wege bewerkstelligen („Phot. Chronik" 1905, S. 66; „Phot. Rundschau" 1905, S. 82).

L. Löwengard füllt das Blitzlichtpulver in dünne Aluminiumhülsen statt in Papierpatronen (engl. Patent Nr. 27466 vom 16. Dezember 1904).

Eine wichtige Studie über elektrische Beleuchtung, Lampenkonstruktion, Lichtausbeute gibt Morasch in seinem Werke: „Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen" (Berlin 1904).

Ueber die elektrische Lampe „Jupiter" (Schmidts Patent) siehe „Apollo", Nr. 222, S. 216.

Eine Kopierlampe bringt die American Aristotype Company in New York in nebenstehender Form (Fig. 179) in den Handel („Photo-Era", Dezember 1904).

Eine elektrische Bogenlampe „Jandus" für direkte photographische Aufnahmen und Kopierzwecke bringt die Rheinische Bogenlampenfabrik zu Rheydt in den Handel.

Eine sehr einfache Bogenlampe für photograpische und Projektionszwecke zu billigem Preis bringt Fr. Nik. Köhler in Münnerstadt (Bayern) in den Handel (Fig. 180).

---

1) „Mit Blitzlicht und Büchse" von C. G. Schillings (R. Voigtländers Verlag, Leipzig.)

Digitized by Google

Mrs. Delany's Model of Myrica cerifera, the Candle-berry Myrtle, or Wax-berry Myrtle.

Dr. Hauberrisser Objektive von 12 bis 18 cm Brennweite mit Oeffnung $f/4{,}8$ bis $f/5$ bei einem Plattenformat von 9×12 cm. Da die Exposition 3 bis 4 Sekunden beträgt, so wähle man einen geräuschlos wirkenden Zeitverschluß mit pneumatischer Auslösung. Wegen der reichlich vorhandenen

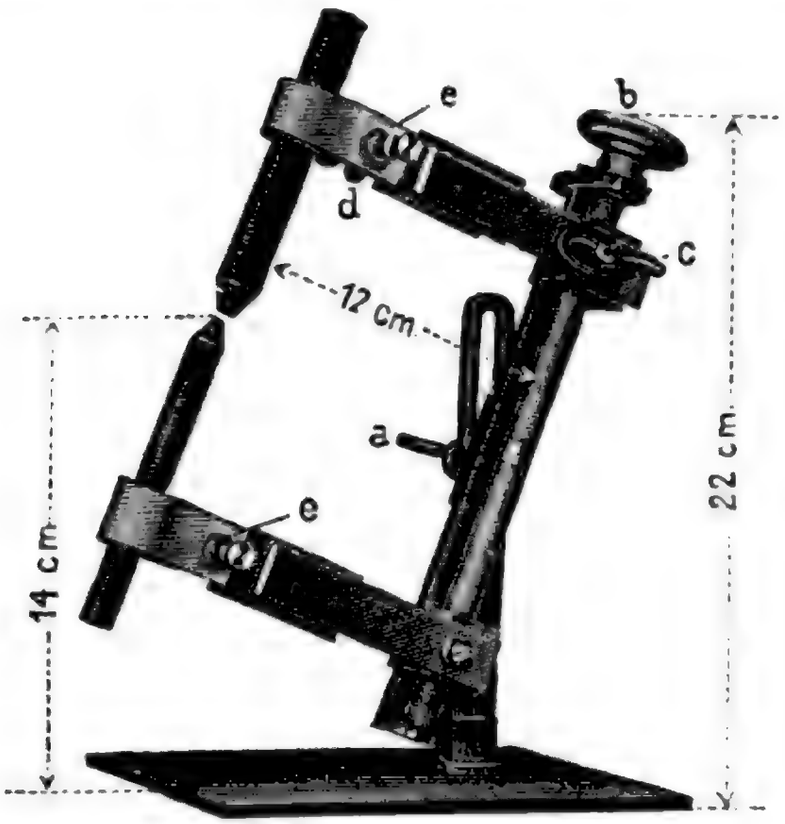


Fig. 180.

gelben Lichtstrahlen nehme man hochempfindliche, orthochromatische Platten („Phot. Rundschau" 1905, S. 17).

Herr Geheimrat Dr. Meydenbauer besprach die Anwendung des Gemisches von Sauerstoff mit Gas als Leuchtquelle für Glühstrümpfe. Nachdem es in jüngster Zeit gelungen ist, Sauerstoff auf verhältnismäßig billigem Wege aus der Luft abzuscheiden, wenn hierzu auch immerhin noch ziemlich große Maschinen mit großer Produktion erforderlich sind, blieb nur noch das Problem der Zusammenführung des Sauerstoffs mit dem Leuchtgas zu lösen. Bei dieser war bisher die entstehende enorme Hitze, die alle in der Nähe der Flammen befindlichen Metallteile schnell zum Verbrennen brachte, ein unüberwindliches Hindernis. Diese Schwierigkeit ist gelöst worden durch die Konstruktion eines Brenners, welchem durch ein sehr dünnes Rohr von etwa 2 mm lichter

Digitized by Google

Weite der Sauerstoff zugeführt wird. Messungen haben ergeben, daß 100 Normal-Kerzen-Stunden nur 65,2 Liter eines Gasgemisches erfordern, das aus 56 Litern Leuchtgas und 44 Litern Sauerstoff zusammengesetzt ist. Hierdurch ist der bisherige Gasverbrauch auf den dritten Teil zurückgeführt und die Möglichkeit gegeben, größere Anlagen, Etablissements oder Häuserblocks, die sich um eine Sauerstoffmaschine herum gruppieren, sehr billig und vorteilhafter mit Licht zu versorgen, als dies bisher mit elektrischem Bogenlicht der Fall war. Der in der Sitzung vorgeführte kleine Glühstrumpf hatte eine Lichtstärke von 400 N.-K. Die Flamme brannte durchaus

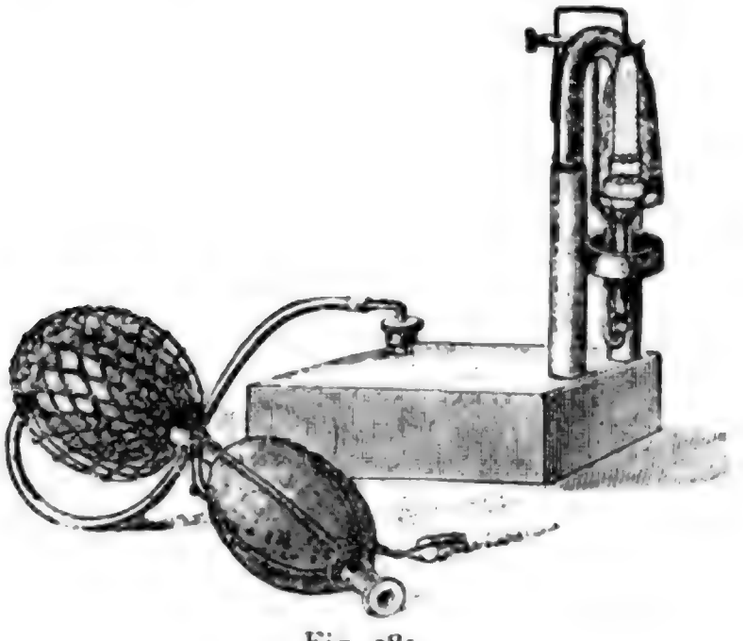


Fig. 181.

ruhig. Allem Anschein nach hat diese neue Vervollkommnung der Beleuchtung eine große Zukunft, zumal die Zuführung von Sauerstoff überall da, wo sich eine Sauerstoff-Zentrale befindet, leicht und gefahrlos ausführbar sein wird. Die gebräuchlichen Glühstrümpfe haben sich trotz der erhöhten Temperatur als durchaus brauchbar erwiesen. Die Flamme brennt ohne Cylinder („Phot. Rundschau" 1905, Heft 6).

Spiritus-Glühlicht mit gepreßter Luft gibt ein sehr helles Licht, das für Projektion und Vergrößerungen benutzt wird. Fig. 181 zeigt die Form, welche Renngott in Paris (Niederlage Reutlingen i. Württ.) der Glühlampe gibt.

Die Berlin-Neuroder Kunstanstalten Akt.-Ges. in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 145290 vom 1. Juni 1902 auf eine Vorrichtung zum Tragen der außerhalb eines mit lichtdurchlässigen Wänden versehenen Aufnahmeraumes anzu-

Digitized by Google

bringenden Lampen. In dem gitterartigen Rahmen *c* (Fig. 182) sind die als Träger der Lampen *d* dienenden Stäbe *e* verschiebbar angeordnet („Phot. Chronik" 1904, S. 333).

Die Siemens-Schuckert-Werke erzeugen elektrische Gleichstrom-Kopierlampen; diese sind nach dem Prinzip der Dauerbrandlampen konstruierte Hauptstromlampen und eignen sich daher nur für Einzelschaltung. Die Lampe ist außerordentlich stabil gebaut und besitzt einen absolut sicher wirkenden Klemmenvorschub für die Kohlen. Sie brennt im Gegensatz zu anderen Bogenlampen mit einer sehr hohen Spannung und einem sehr langen Lichtbogen, der bei 80 Volt etwa 10 mm, bei 160 Volt 35 bis 40 mm mißt.

Der unangenehme kalte Ton des gewöhnlichen Bogenlichtes rührt bekanntlich von der blauen Aureole her, welche den eigentlichen Flammenbogen umschließt und durch das intensiv glühende Kohlenoxyd gebildet wird, welches von den sich verzehrenden Kohlenspitzen ausströmt. Die Leuchtkraft dieses glühenden Gases ist nicht groß, aber die blaue Farbe seines Lichtes genügt, um dem gewöhnlichen elektrischen Bogenlicht seinen eigenartigen Charakter zu geben. Es war eine sehr glückliche Idee des Elektrotechnikers Bremer, den Kohlen des Bogenlichtes einen Kern zu geben, der aus Fluorüren der Erdalkalien oder Erdmetalle besteht. Indem dieselben im Flammenbogen verdampfen, erzeugen sie Dämpfe des betreffenden Metalls, welche ebenfalls eine starke Leuchtkraft besitzen, welche diejenige des Kohlenoxydes um das Vielfache übertrifft und dieselbe vollständig verdeckt. Durch passende Auswahl der benutzten Fluorüre hat man es ganz in der Hand, die auf dieser Weise zu einer Lichtquelle gemachte Aureole des Flammenbogens in jedem gewünschten Ton zu färben. Besteht der Kern der Kohle aus Flußspat, so resultiert das prachtvolle goldgelbe Licht des glühenden Calciumdampfes, mit Strontium und Baryumfluorüren werden rote und grüne Flammen erhalten, während die Fluorüre der seltenen Erden ein rein weißes Licht liefern. Da außerdem im Bremer-Licht das Licht der Aureole zu demjenigen des Flammenbogens sich hinzuaddiert, so ist natürlich das Bremer-Licht bei gleichem Stromverbrauch intensiver und daher auch noch billiger als die alte Bogenbeleuchtung („Promotheus" 1904, S. 221).

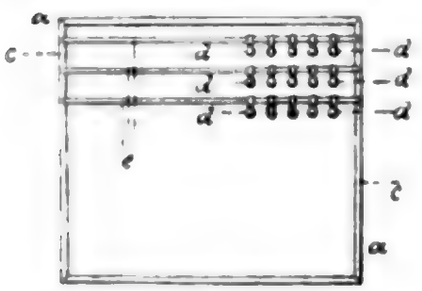


Fig. 182.

Digitized by Google

Bild 1.2.3.1: Ausschnitt aus einer Aufnahme mit einer Kamera mit Bildwandler-Röhre. Die Aufnahme wurde mit einer Belichtungszeit von 1/1000 s gemacht. Die Bildwandler-Röhre wurde mit einer Spannung von 10 kV betrieben. Die Aufnahme zeigt die Bildung von Stoßwellen an einem Flugkörper, der mit Überschallgeschwindigkeit fliegt. Die Stoßwellen sind als dunkle Linien zu erkennen.

Bild 1.2.3.2: Ausschnitt aus einer Aufnahme mit einer Kamera mit Bildwandler-Röhre. Die Aufnahme wurde mit einer Belichtungszeit von 1/1000 s gemacht. Die Bildwandler-Röhre wurde mit einer Spannung von 10 kV betrieben. Die Aufnahme zeigt die Bildung von Stoßwellen an einem Flugkörper, der mit Überschallgeschwindigkeit fliegt. Die Stoßwellen sind als dunkle Linien zu erkennen.

No. 1.

Architecture, the ecclesiastical furniture, Christian Symbols, Emblems, Monograms, Ornamentation, Vestments, Colours, Materials, Embroidery, Lace, Altar Linen, Metal Work, Jewellery, Enamels, Glass, Pottery, Wood Carving, Ivory Carving, Stone Carving, Alabaster, Marble, Mosaic, Fresco, Painting, Illumination, Bookbinding, Music, Bells, Organs, Church Plate, Church Decoration, Church Lighting, Church Heating, Church Ventilation, Church Cleaning, Church Bells, Church

Ein photographisches Theater wurde in London eröffnet. Das Gebäude, welches durch die „Photolinol Ltd." errichtet ist, soll zur Aufnahme großer theatralischer und anderer Gruppen dienen. Man benutzte dort zum ersten Male in England die Cooper Hewitt-Quecksilberdampflampe, auch ist das Haus mit einer Fülle weißglühender elektrischer Lampen ausgestattet (, Phot. Chronik" 1905, S. 64).

Ueber Anwendung der Quecksilberlampe zu photographischen Aufnahmen im Atelier stellte Perkins in Amerika gelungene Versuche an („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 747).

Ueber eine kleine Quecksilber-Bogenlampe für mikrophotographische Zwecke berichtet Siedentopf („Zeitschrift f. Instrumentenkunde" 1904, Heft 1); ferner Köhler („Phys. Zeitschr." 1905, S. 666, mit Figur).

O. Schott berichtet über eine neue Ultraviolett-Quecksilberlampe „Uviol-Lampe" („Uviol" ist die Abkürzung für „Ultraviolett"). Sie ist eine Glasröhre von 8 bis 30 mm Durchmesser und 20 bis 130 cm Länge. Sie bedarf je nach ihrer Größe 50 bis 150 g Quecksilber. Die Uviol-Lampe ist ganz besonders dazu geeignet, elektrische Energie in nutzbare Strahlungsenergie von kleiner Wellenlänge umzusetzen. Besondere Vorteile gewährt sie dem Photographen. Sie kann dienstbar gemacht werden zur Einleitung sonstiger photochemischer Reaktionen (z. B. Verbindung von *H* und *Cl*, Polymerisationen, Prüfung organischer Farbstoffe auf Lichtechtheit u. s. w.). Ihr Licht wirkt abtötend auf Bakterien und kleinere Insekten. Besonders brauchbar dürfte sie sich erweisen in der Heilkunde bei Behandlung von Hautkrankheiten („Mitt. a. d. Glaswerk Schott & Gen., Jena"). Diese ultraviolett durchlässige Quecksilber-Glaslampe von Schott in Jena ist aus sogen. ultraviolettdurchlässigem Glas hergestellt. Sie läßt Licht bis zur Wellenlänge etwa von 253 μμ gut durch (ist also merklich weniger ultraviolettdurchlässig als Quarz, welcher bei Benutzung derselben Lichtquelle Licht bis ungefähr λ 220 μμ durchläßt). Wenn auch das neue Jenenser Glas besser als ordinäres Glas bezüglich Ultraviolett-Durchlässigkeit sich erweist, so kann es doch keineswegs mit Quarz konkurrieren.

Die Quecksilber-Bogenlampe aus Quarzglas, welche Heraeus in Hanau a. M. konstruierte, stützt sich auf die Arbeiten von Way, Arons (1892), Kellner (1894/5) und Hewitt, welche sämtlich die Lampe aus gewöhnlichem Glas hergestellt hatten. Heraeus erzeugt die Quecksilberlampe aus Quarzglas, welches bekanntlich für Ultraviolett nahezu völlig

Digitized by Google

durchlässig ist. Das bläulichweiße Licht ist sehr reich an ultravioletten Strahlen, und nach Pflüger in Bonn liegt die Hälfte der Gesamtstrahlen im Ultraviolett. Der gewöhnliche Quecksilberdampf ist ein schlechter Elektrizitätsleiter, während der ionisierte Quecksilberdampf vorzüglich leitet. Die Stromstärke beim Einschalten beträgt 3 Ampère und fällt im normalen Betriebszustand auf 1 Ampère. Die Heraeus-Lampe strahlt Licht von etwa 120 Kerzen Helligkeit aus, was einem Wirkungsgrad von 1 Watt pro Normalkerze entspricht; somit brennt die Quecksilberlampe weit ökonomischer als die gewöhnliche Kohlenfaden-Glühlampe.

Ueber Acetylenbeleuchtung im Dienste des Photographen findet sich ein Artikel im „Photograph" 1905, S. 41.

Ueber die Rolle des Thoriums und Ceriums als Leuchtsalze in den Glühstrümpfen des Auerschen Gasglühlichtes siehe R. Bunte („Chem. Centralbl." 1904, II., S. 1627).

Ueber die Tantal-Lampe der Firma Siemens & Halske Akt.-Ges. findet sich ein Artikel in „Prometheus" 1905, S. 433).

Die Nernstlampe wird als Lichtquelle für Projektions- und Vergrößerungsapparate empfohlen („Der Photograph" 1905, S. 33).

Ueber Photographie bei Bakterienlicht (Leuchtbakterien) stellte Wesenberg Versuche an („Prometheus" 1904, S. 68).

A. v. Obermayer schrieb in den „Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens" 1904, Heft 12, über „Das Beleuchtungserfordernis von Schul- und Arbeitsräumen auf Grund von Messungen mit dem Weberschen Photometer".

Optik und Photochemie.

Im Verlage von C. J. Clay & Sons, London, erschien: James Walker, „The analytical theory of light" (1904).

Knut Angström berichtet in der „Phys. Zeitschr." 1902, S. 257 bis 299, über das mechanische Aequivalent der Lichteinheit. Er bestimmte mittels des von ihm konstruierten Kompensationspyrheliometers zunächst die Energie der Gesamtstrahlung einer Hefnerlampe in Gramm-Kalorien. Er findet:

Wert der Gesamtstrahlung bei 1 m Abstand = 0,0000215 $\frac{\text{g-Kal.}}{\text{sec.}}$

Digitized by Google

Der Lichteffekt der Gesamtstrahlung wird folgendermaßen ermittelt: Die Strahlung einer Lampe wird durch ein Spektroskop zerlegt und die nicht sichtbaren Teile des Spektrums durch Schirme abgeblendet. Alsdann werden die Strahlen des sichtbaren Spektrums durch eine Cylinderlinse zu einem weißen Bilde vereinigt. Von einer zweiten Lampe wird dagegen die Gesamtstrahlung zu einem ebensolchen Bilde vereinigt; beide Bilder werden im Photometer betrachtet und auf gleiche Helligkeit gebracht, indem die zweite Lampe geeignet aufgestellt wird. Man hat also zwei Strahlungen von physiologisch ganz gleicher Stärke und Zusammensetzung; die erste enthält aber nur die Strahlen des sichtbaren Spektrums, die andere die Gesamtstrahlung. Endlich wird die Energie beider Strahlungen mit dem Bolometer gemessen und verglichen. So ergibt sich für den Lichteffekt der Hefnerlampe

0,90 Proz. ($\pm$ 0,04 Proz.).

Aus diesen Bestimmungen berechnet sich die Energie, die unserer Lichteinheit (= Energie der Lichtstrahlung auf 1 qcm in 1 m Entfernung) und Beleuchtungseinheit (= Energie der Lichtstrahlung auf 1 qcm in 1 m Entfernung) entspricht. Wir finden:

$$1 \text{ Lichteinheit} = 8{,}1 \cdot 10^4 \frac{\text{erg.}}{\text{sec.}},$$

$$1 \text{ Meterkerze} = 8{,}1 \frac{\text{erg.}}{\text{sec.}}.$$

Der Lichteffekt einer Acetylenflamme bestimmt sich auf dieselbe Weise zu 5,5 Proz. („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 30). — Vergl. das Referat von Hasenöhrl (Vierteljahrsschrift d. Vereins z. Förderung d. physik. u. chem. Unterrichts" 1904, S. 121).

V. Grünberg berichtet über eine Gleichung zur Berechnung der Wellenlängen zweier komplementärer Farben auf S. 83 dieses „Jahrbuchs".

H. Eisler schrieb über den Zusammenhang zwischen Lichtstärke und Temperatur in „Elektrotechn. Zeitschr." 1904, S. 188 („Physikal. Zeitschr." 1905, S. 67).

Dr. Hans Hauswaldt in Magdeburg publizierte „Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht" (neue Folge 1904).

Als Beitrag zur Farbenlehre erschien eine Broschüre von Karl Weidlich: „Wann und warum sehen wir Farben" (J. J. Weber, Leipzig 1904).

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien: F. Stolze, „Optik für Photographen, unter be-

Digitized by Google

sonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichts".

Ueber Licht, namentlich in Bezug auf physiologische und therapeutische Wirkung erschien ein umfangreiches Werk: M. Cleaves, „Light energy, its physics and physiological Action". London 1904.

Aufgaben über physikalische Schülerübungen, insbesondere auch über Optik (Brennweitenbestimmung nach Bessel, Abbe, Brechungsexponent) finden sich in Noak, „Aufgaben über physikal. Schülerübungen". Berlin 1905.

Ueber die Verteilung von Kobaltchlorid zwischen Alkohol und Wasser nach dessen Lösung in Gemischen dieser beiden Substanzen siehe das Referat von Prof. Dr. E. Wiedemann auf S. 10 dieses „Jahrbuchs".

O. Tumlirz bespricht einen Apparat zur absoluten Messung der Wärmestrahlung auf S. 13 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die Anwendung der Thermosäule zu photometrischen Messungen im Ultraviolett berichtet A. Pflüger auf S. 17 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Photographie mit Bromsilbergelatine und eine Theorie des Reifungsprozesses der Bromsilbergelatine siehe den Artikel von Prof. Dr. G. Quincke auf S. 3 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die photoelektrischen Erscheinungen am feuchten Jodsilber stellte Hermann Scholl sehr eingehende Untersuchungen an („Ann. d. Physik" 1905, S. 417; „Chem. Centralbl." 1905, S. 1079).

Ueber die Wirkung verschiedener Substanzen auf photographische Platten siehe den Bericht von Paul Czermak auf S. 41 dieses „Jahrbuchs".

Lüppo-Cramer stellte Untersuchungen an über die Reifung des Chlorsilbers (siehe S. 59 dieses „Jahrbuchs").

Lüppo-Cramer berichtet über weitere Untersuchungen zur Photochemie des Jodsilbers auf S. 62 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die photochemische Zersetzung des Jodsilbers als umkehrbaren Prozeß berichtet J. M. Eder auf S. 83 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die Messung der Schwärzung photographischer Platten siehe J. Hartmann auf S. 99 dieses „Jahrbuchs".

Digitized by Google

Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber gibt A. Guntz eine vorzügliche Zusammenstellung der bisherigen Untersuchungen über die Photochemie des Chlorsilbers („Phot. Wochenbl." 1905, S. 81).

Guntz gibt dem violetten Silberphotochlorid die Formel Ag_2Cl, welches durch stärkeres Belichten in metallisches Silber und Chlor gespaltet wird. Erreicht das im Licht abgespaltene Chlor einen gewissen Druck, so kann das Licht keine weitere Zersetzung mehr bewirken. Der Gleichgewichtsdruck des Chlors bei der Zersetzung von Chlorsilber hängt ab von der Lichtintensität und der Temperatur, ist aber unter sonst gleichen Verhältnissen konstant. [Die Gleichgewichtszustände bei der Photodissociation wurden früher viel ausführlicher behandelt von Luther („Zeitschr. f. phys. Chemie" Bd. 30, S. 628) und Wildermann (ebenda, Bd. 42, S. 257)].

Guntz macht aufmerksam, daß die Bildung von violettschwarzem Silbersubchlorid im Lichte unter Wärmeabsorption aus Chlorsilber vor sich geht ($2\,AgCl$ fest $= Ag_2Cl$ fest $+ Cl$ gasförmig $- 28{,}7$ Cal.), also das Licht hierbei eine beträchtliche Arbeit leistet, welche durch sogen. „chemische Sensibilisatoren" erleichtert wird. Das latente Lichtbild, das nicht sichtbar verändert ist, hält Guntz überhaupt nicht durch Chlorabspaltung zersetzt; er nimmt lediglich eine physikalische molekulare Umwandlung bei kurzer Belichtung an; das latente Lichtbild soll eine physikalische Modifikation des Chlorsilbers sein, welche aus normalem Chlorsilber entsteht, wenn Energie in Form von Licht zugeführt wird („Phot. Wochenbl." 1905, S. 90).

Es gibt viele lichtempfindliche Substanzen ($AgCl\,AgBr$), welche im Finstern sich freiwillig nicht nachweislich verändern oder wenigstens nicht im Laufe von mehreren Jahren, so daß sie bei Lichtabschluß als unveränderlich bezeichnet werden können. Man kann in diesem Falle die Lichtwirkung nicht als Beschleunigung auffassen.

Ganz verdünnte Zinnchlorürlösung (1 : 200000) veränderte Bromsilbergelatine nach wenigen Minuten derartig, daß die betreffenden Stellen (selbst wenn sie gar keine Belichtung erlitten haben) dann von photographischen Entwicklern geschwärzt wurden. Die Wirkung des Zinnchlorürs ist also analog dem Entstehen eines latenten Lichtbildes und kann zur Stütze der Subhaloïdtheorie dienen. Auch die direkte Schwärzung des Bromsilbers im Lichte wird dadurch stark befördert (Namias, „Revue Suisse de Phot." 1905, S. 42; „Phot. Korresp." 1905, S. 155).

Digitized by Google

Lüppo-Cramer berichtete über Präservative und Sensibilisatoren („Phot. Korresp." 1904, S. 66). Der Autor hatte vor längerer Zeit, entgegen allen herrschenden Anschauungen, nachgewiesen, daß die Theorie der chemischen Sensibilisatoren beim Entwicklungsprozeß auf Bromsilber absolut unzutreffend ist. Um den Widerspruch zu den älteren Anschauungen, die alle bei dem früher verwendeten „nassen Prozeß" auf Jodsilber sich gebildet hatten, zu lösen, wurden die älteren photographischen Verfahren von dem Verfasser studiert und gefunden, daß eine Sensibilisierung durch Halogenabsorption im Entwicklungsprozeß nur bei Jodsilber, nicht bei Brom- und Chlorsilber vorhanden ist und daß das Bindemittel dabei keine Rolle spielt. Die alten sogen. „Präservative", welche die sogen. Kollodiumplatten für den Trockenprozeß geeignet machen, wirken bei Jodbromsilber lediglich mechanisch, indem sie die Permeabilität des Kollodiums für den Entwickler erhalten.

Kolloïdale Silberverbindungen. C. Paal und F. Voß fanden, daß sich kolloïdales Silber und kolloïdale Silbersalze aus den Spaltungsprodukten von Eiweißkörpern durch Zusatz von Aetznatron, z. B. durch Protalbin- und Lysalbinsäure erhalten lassen (Ber. d. Deutsch. chem. Ges., Bd. 37, S. 3862 bis 3881; „Chem. Centralbl." 1904, S. 1035). Die entstehende Lösung wird als kolloïdales Silberoxyd betrachtet, aus welchem sich alle anderen kolloïdalen Silberverbindungen herstellen lassen, z. B. kolloïdales Schwefelsilber, kolloïdales Silberphosphat, insbesondere auch Halogensilberhydrosole, wie z. B. kolloïdales Chlorsilber, -Bromsilber, -Jodsilber in festem und gelöstem Zustande.

Die Lösung von Silbernitrat in Aceton wird im Lichte langsam reduziert (A. Naumann, Ber. d. Deutsch. chem. Ges., 1904, Bd. 37, S. 4328).

Ueber die Reaktion von Silbernitrat auf Eiweiß und und die Konzentration der Metallionen in eiweißhaltigen Silbernitratlösungen stellte Galeotti Untersuchungen an („Physikal.-chem. Centralbl." 1904, S. 683).

Die verschiedenen Modifikationen der festen Salze besitzen ganz verschiedene Bildungswärmen, also auch verschiedene Zersetzungsspannungen, wie Moll bei seinen Studien der Einzelpotentiale der Halogenelemente genauer bestimmte; beim Jodsilber beträgt die Differenz für die amorphe und kristallinische Modifikation 0,33 Volt („Chem. Centralbl." 1904, S. 936).

Hofmann und Wölfl schrieben über lichtempfindliche Bleisalzlösung (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1904, Bd. 37, S. 249).

Digitized by Google

Ueber umkehrbare photochemische Reaktionen siehe den Artikel von Fritz Weigert auf S. 78 dieses „Jahrbuchs".

Arthur Slator berichtet über eine Untersuchungsmethode für Lichtreaktionen in homogenen Systemen auf S. 12 dieses „Jahrbuchs".

Ueber den Einfluß des Wassers auf die photochemischen Reaktionen siehe J. M. Eder auf S. 48 dieses „Jahrbuchs".

Sachs und Hilpert berichten über chemische Lichtwirkungen (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1904, S. 3425).

E. Regener untersuchte das Gleichgewicht zwischen Ozon und Sauerstoff in ultraviolettem Lichte (Berl. Akad. Berichte, 1904, S. 1228).

Ueber den roten Phosphor berichtet R. Schenck (Ber. d. Deutsch. chem. Ges., 1902, S. 351). R. Schenck hat die Geschwindigkeit gemessen, mit der sich roter Phosphor aus einer Lösung des Phosphors in Phosphortribromid abscheidet. Die Reaktion ist bei Ausschluß des Lichtes eine solche zweiter Ordnung, und Schenck schließt daraus, daß der rote Phosphor ein Polymeres des weißen ist. $P_2 J_4$ erweist sich als wirksamer Katalysator („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1904, S. 631).

Das gelbe Arsen ist sogar noch bei — 180 Grad lichtempfindlich und wird langsam in das stabile schwarze gewöhnliche Arsen übergeführt. Bei der Einwirkung des Lichtes bildet sich eine schützende Hülle, welche den wirksamen Teil der Strahlung aufhält. Wärme wirkt viel rascher als Licht bei dieser Modifikationsänderung (Stock und Siebert, Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1904, S. 4572).

P. V. Bevau schreibt über den Temperatureffekt bei der Vereinigung von Wasserstoff und Chlor unter dem Einfluß des Lichtes (vergl. „Proc. Royal Soc.", London, 72, S. 5; C. 1903, S. 542). Für Vorgänge, die durch das Licht beschleunigt werden, ist der Temperaturkoëffizient der Reaktionsgeschwindigkeit geringer als für andere Reaktionen. Bei der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff, die nach Bevau von Bunsen und Roscoe bei Temperaturen zwischen 11 und 60 Grad mit Verwendung einer konstanten Lichtquelle (Ausschnitt aus einer Bunsenflamme) untersucht wurde, kommt noch in Betracht, daß sich mit der Temperatur auch die Dampfspannung des die Reaktion beeinflussenden Wassers ändert. Die endgültige Geschwindigkeit (nach Ablauf der Induktionsperiode) betrug in bestimmtem Maße bei 11 Grad = 22, 30,5 Grad = 31, 46 Grad = 38, 60 Grad = 56.

Digitized by Google

Die einfache Beziehung von Geschwindigkeit und Temperatur (nach van't Hoff) gilt, wie die Berechnung der Koëffizienten nach der ersten Ordnung zeigt, hier nicht. Dagegen steht die Annahme von Molekularaggregaten oder die Bildung einer besonderen Gattung von Molekeln wenigstens qualitativ im Einklange mit den Beobachtungen, wobei aber dahingestellt bleibt, wodurch sich diese Molekeln von anderen unterscheiden. Je höher die Temperatur ist, desto weniger solche „besondere" Molekeln scheinen zu bestehen, die Reaktionsgeschwindigkeit selbst aber nimmt mit der Temperatur zu („Proc. Cambr. Phil. Soc." 12, V, S. 398 bis 405; „Chem. Centralbl." 1904, S. 1471).

Vereinigung von Chlor und Wasserstoff im Licht. Chapman und Burgeß schreiben die sogen. Induktionsperiode bei der photochemischen Vereinigung von Chlor und Wasserstoffgas den beigemengten Verunreinigungen, insbesondere Ammoniak und Schwefeldioxyd, zu; die Zeit, welche zu ihrer Beseitigung erforderlich ist, entspricht der sogen. Induktionsperiode, während welcher das Chlor nicht fähig ist, sich mit dem Wasserstoff zu vereinigen („Nature" 1905, S. 380; „The Amateur Photographer" Bd. 4, S. 175).

Chapman und Burgeß weisen ferner nach, daß entgegen den bisherigen Vermutungen ein aktives Gemisch von Wasserstoff und Chlor, ins Dunkele gebracht, keine Abnahme der Aktivität zeigt oder gar inaktiv wird, vielmehr, wieder belichtet, ohne stufenweise Beschleunigung sich sofort vereinigt („Chem. News", 91, S. 49; „Chem. Centralbl." 1905, S. 658).

Joseph William Mellor berichtet gleichfalls über die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. Chlor wird durch elektrische Entladung oder Einwirkung von Licht dem Wasserstoff gegenüber „aktiviert". Diese Aktivität nimmt nach der Exponentialgleichung $x = x_0 e - at$ ab. Der Zahlenwert der Konstanten a ist ungefähr $= 2{,}2$ („Proceedings Chem. Soc." 1904, S. 196 u. 197; „Chem. Centralbl." 1904, S. 206).

Wäßrige Cyankaliumlösung absorbiert im Sonnenlichte mehr Sauerstoff als im Dunkeln (Berthelot, „Compt. rend", Bd. 139, S. 169).

Das Sonnenlicht begünstigt die Auflösung des Goldes in wäßriger Cyankaliumlösung. Möglicherweise beruht diese Reaktionsbeschleunigung auf dem Freiwerden einer größeren Menge naszenten Cyans im Verhältnis zu dem hinzutretenden absorbierten Sauerstoff, dessen Absorption in

Digitized by Google

Cyankalium durch Sonnenlicht beschleunigt wird (Caldecott, „Chem. Centralbl." 1905, S. 215).

Ueber die Konstitution der Bichromate siehe den Artikel von R. Abegg auf S. 108 dieses „Jahrbuchs".

A. Gutbier und J. Lohmann untersuchten die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf selenige Säure und berichten über die Lichtempfindlichkeit des Schwefelselens in der „Zeitschr. f. anorgan. Chemie" 1904, S. 325): Es wurde gefunden, daß die Rotfärbung und Abscheidung von kolloïdalem Schwefelselen nicht allein durch Erhöhung der Temperatur, sondern auch durch Zeit, Belichtung und Druck abhängig ist; Licht wirkt auf das Schwefelselen so stark ein, daß es gelang, auf einem mit Schwefelselen durchtränkten Papier ein allerdings nur kurze Zeit haltbares positives Bild zu erzeugen. Eigentümlich ist es, daß ein durch Zeit orangerot gefärbtes Produkt weder durch Licht noch durch Wärme in die feuerrote Modifikation übergeführt werden kann („Physik.-chem. Centralbl." 1905, S. 215).

Die ultraviolette Strahlung der Quecksilberbogenlampe mit Quarzglas (Heraeuslampe) ruft in an sich farblosen Gläsern (sogen. Mangangläsern) eine violette Färbung hervor, ähnlich wie Radium- und Röntgenstrahlen (Gehrke).

Ueber die Färbung des Glases in natürlichem Sonnenlichte und anderen Radiationen legte Crookes eine ausführliche Abhandlung der Londoner Royal Society vor („Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 230).

Crookes beobachtete, daß farbloses Glas in Uyni in Bolivia, etwa 4000 m über dem Meere, sich im Sonnenlicht allmählich violett färbt; alle diese Gläser sind manganhaltig (Royal Soc. London, 26. Januar 1905).

Franz Fischer konstatierte bei Verwendung der an ultraviolettem Lichte reichen Quarz-Quecksilberlampen die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Glas: Es färben sich manganhaltige farblose Gläser schon nach $^1/_2$ bis 12stündiger Bestrahlung violett. Hinter Glimmer bleibt das Glas unverändert; erhitzt man die im Lichte violett gefärbten Gläser bis zum Erweichen, so verschwindet die Farbe und läßt sich nach dem Abkühlen durch neue Bestrahlung wieder hervorrufen („Physik. Zeitschr." 1905, S. 217).

„Ueber umkehrbare photochemische Reaktionen im homogenen System, I. Anthrazen und Dianthrazen" berichteten Robert Luther und Fritz Weigert in den Sitzungsber. d. königl. preuß. Akad. d. Wiss. 1904, XXV.

Die Hardy-Willcocksche Lösung von Jodoform in Chloroform verliert bei sehr niedriger Temperatur

Digitized by Google

(— 45 Grad C.) ganz oder in hohem Grade die Lichtempfindlichkeit. Auch Gemische von Jodoform und Vaseline sind lichtempfindlich und färben sich im Sonnenlichte orangerot (E. von Aubel, „Physik. Zeitschr." 1904, S. 637).

Eine Mischung von Jodoform und Vaseline wird von Licht- und Radiumstrahlen bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt, dagegen nicht in der Kälte bei schwachem Lichte (Aubel, „Journ. Chem. Soc." 1905, S. 1).

E. Schulze und E. Winterstein stellten über das Verhalten des Cholesterins gegen das Licht Versuche an, welche folgendes ergaben: Reines Cholesterin (Schmelzpunkt 146,5 Grad) wird bei dauernder starker Belichtung gelb gefärbt, sein Schmelzpunkt dabei erniedrigt (115 bis 135 Grad). Mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure, mit Vanillin und Salzsäure gibt das belichtete Cholesterin andere Farbenreaktionen als das unbelichtete; beim Umkristallisieren aus absolutem Alkohol gehen die durch das Licht entstandenen Umwandlungsprodukte in die Mutterlauge über. In einer Kohlendioxyd-Atmosphäre finden durch das Licht derartige Veränderungen nicht statt („Zeitschr. f. physiol. Chemie" 43, S. 316; „Phys.-chem. Centralbl." 1905, S. 123).

W. Fahrion berichtet über den Trockenprozeß des Leinöls und über die Wirkungsweise der Sikkative. Er gibt eine Uebersicht über die den Trockenprozeß des Leinöls behandelnde Literatur und betrachtet sodann das Verhalten des Leinöls unter dem Gesichtspunkte der Engler und Weißbergschen Theorie der Autoxydationsprozesse. Er kommt zu dem Ergebnis, daß das vorhandene experimentelle Material noch nicht zu einer einwandfreien Erklärung des Trockenprozesses im Lichte der Englerschen Autoxydationstheorie genügt. Seine Ausführungen sollen die Grundlage für weitere experimentelle Untersuchungen bilden („Chem.-Ztg." 1904, S. 1196 bis 1200; „Chem. Centralbl." 1905, S. 305).

St. Opolski schreibt im „Krak. Anz." 1904, S. 727 bis 732, über den Einfluß des Lichtes und der Wärme auf die Chlorierung und Bromierung der Tiophenhomologe („Fortschr. d. Physik" 1905, Nr. 5).

H. Strobbe bezeichnet mit „Chromatropie" die Farbenänderung von Anhydriden der Butadiendikarbonsäuren („Oesterr. Chem.-Ztg." 1904, S. 462).

In der Natur kommen vielfach optisch aktive Verbindungen zu stande und van't Hoff[1]) vermutete, daß sich solche organische Verbindungen durch die photochemische Wirkung

1) Van't Hoff, „Die Lagerung der Atome im Raume" 1894, 2. Aufl., S. 30.

Digitized by Google

von rechts- oder links zirkular-polarisiertem Lichte bilden [1]). Le Bel, Boyd, J. Meyer und Cotton sowie A. Byk [2]) versuchten und erwogen die Möglichkeit, Razemverbindungen durch zirkular-polarisiertes Licht bezüglich der rechts- und linksdrehenden Komponenten in ungleicher Weise anzugreifen oder Synthesen aktiver Substanzen im zirkular-polarisierten Lichte zu vollziehen. Cotton fand wohl, daß die optische Lichtabsorption in lichtempfindlichen Lösungen von traubensaurem Kupferalkali für den rechts- und linkspolarisierten Strahl eine verschiedene ist, ohne daß sich deutlich eine merklich verschiedene Reaktionsgeschwindigkeit der rechts- und linksdrehenden Form gegen zirkular-polarisiertes Licht hätte nachweisen lassen. Ebensowenig fand Byk einen solchen Unterschied beim Silbersalz der optisch aktiven Weinsäure gegen rechts- und linkszirkulares Licht.

A. Byk untersuchte das Verhalten von rechts- und linksdrehendem weinsauren Silber sowie Bromsilberkollodium, das mit Chlorophyll farbenempfindlich gemacht worden war, ohne jedoch einen Unterschied der Empfindlichkeit im farbigen zirkular-polarisierten Lichte nachweisen zu können. Das Maximum der Lichtempfindlichkeit sowie der Absorption der Substanzen verhielt sich für gewöhnliches (nicht polarisiertes) Licht und zirkulares gleich oder sie wichen jedenfalls wenig voneinander ab. Immerhin hält es Byk für wahrscheinlich, daß rechts- und links zirkular-polarisiertes Licht, das von optisch aktiven Substanzen verschieden stark absorbiert wird, sich auch im photochemischen Effekt voneinander stark unterscheidet, je nach der Natur und dem optischen Verhalten der von ihnen getroffenen lichtempfindlichen optisch aktiven Substanzen.

Die chemische Wirkung zirkular polarisierten Lichtes auf weinsaures, resp. traubensaures Kupferoxydalkali untersuchte Byk in seiner Abhandlung: „Zur Frage der Spaltbarkeit von Razemverbindungen durch zirkular polarisiertes Licht“ („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1904, S. 641).

Ueber Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen, schreibt E. Hertel auf S. 77 dieses „Jahrbuchs“.

---

1) Zirkular-polarisiertes Licht kann bei der Reflexion des linear-polarisierten Anteils des Himmelslichtes an den Wasserflächen des Meeres entstehen (Jomin). Die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch den Erdmagnetismus wirkt auf die rechts- und linksdrehenden Lichtformen ein. A. Byk macht aufmerksam, daß man in der Tat bei den biologisch-photochemischen Prozessen des Pflanzenwachstums auf Erden eine dauernde Quelle optischer Asymmetrie vorfindet („Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1904, S. 686.)

2) Ueber die Literatur zu diesem Gegenstande siehe Cotton, „Annal. Chym. Phys.“ 1896 (7), S. 373; A. Byk, „Zeitschr. f. phys. Chemie“ 1904, S. 649.

Digitized by Google

Joseph Perraud stellte Versuche an über die Empfindlichkeit der Nachtschmetterlinge gegen Lichtstrahlen und fand, daß die Nachtschmetterlinge die verschiedenen Strahlen des Spektrums wahrnehmen und daß sie davon in verschiedener Weise beeinflußt werden. Das weiße Licht übte dabei die stärkste Anziehungskraft aus („Prometheus" 1904, S. 29).

Spektrumphotographie. — Lichtabsorption.

Ives stellt Reproduktionen von Rowlands Beugungsgitter her. Die Methode gibt bessere Resultate als die nach der Thorpschen Methode hergestellten Celluloïdgitter. Ives nimmt ein härteres und weniger elastisches Material als Celluloïd und verkittet dann das Gitter zwischen zwei planen Glasscheiben mit Kanadabalsam. Derartige Gitter kosten $^1/_5$ von dem Preis, was ein Original-Rowlandgitter kostet. Derartige Gitter (auch für Projektionszwecke) sind erhältlich bei A. B. Porter, at the Scientific Shop, 324, Dearnborn Street, Chicago.

Spektrographen mit parallaktischer Montierung empfiehlt neuerdings Neuhauß („Phot. Rundschau" 1904, S. 129). [Eder hatte vor etwa 20 Jahren einen parallaktisch montierten Spektrographen mit Glasprismen bei Steinheil ausführen lassen und damit seine Untersuchungen begonnen.]

R. W. Wood bestimmte die Lichtintensität der Gitterspektren (Spiegel) und vergleicht sie mit dem prismatischen Spektrum („Astrophysik. Journ." 1905, S. 173).

Als spektralphotometrische Methode benutzt E. Hertzsprung folgendes Verfahren: Es werden untereinander auf dieselbe Platte mehrere Spektren mit (logarithmisch) ansteigenden Expositionszeiten photographiert und auf diesen Spektren solche Stellen ausgesucht, welche gleiche Schwärzung zeigen. Dies geschieht bequem, nachdem man von dem so erhaltenen Negativ auf möglichst kontrastreichem Papier Kopieen angefertigt hat. Die Empfindlichkeiten der Platte für das diesen Punkten entsprechende Licht ist dann dem Produkte der Energieintensität im verwendeten Spektrum und der gegebenen Expositionszeit umgekehrt proportional („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1905, Heft 1).

Ueber ein neues Kameraobjektiv für Spektrographen siehe J. Hartmann, „Zeitschr. f. Instrumentenkunde", September 1904.

H. v. Tappeiner und A. Jodlbauer schrieben „Ueber die Wirkung fluoreszierender Stoffe auf Diphtherietoxin und

Digitized by Google

Tetanustoxin" (Separat-Abdruck a. d. „Münchener medizin. Wochenschr." 1904, Nr. 17).

H. v. Tappeiner publizierte ferner: „Beruht die Wirkung der fluoreszierenden Stoffe auf Sensibilisierung?" (Separat-Abdruck a. d. „Münchener med. Wochenschr." 1904, Nr. 16), und „Zur Kenntnis der lichtwirkenden (fluoreszierenden) Stoffe" (Separat-Abdruck a. d. „Deutsch. med. Wochenschr." 1904, Nr. 16).

Dr. H. Siedentopf berichtete „Ueber die physikalischen Prinzipien der Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen" (Sep.-Abdruck a. d. „Berliner klin. Wochenschr." 1904, Nr. 32).

H. Krüß beschreibt einen Spektrophotometer mit Lummer-Brodhunschen Prismen („Zeitschr. f. Instrumentenkunde", Juli 1904).

A. Pflüger berichtet über „die Absorption von Quarz, Kalkspat, Steinsalz, Flußspat, Glyzerin und Alkohol im äußersten Ultraviolett" („Physik. Zeitschr." 1904, S. 215 u. 216). Pflüger hat die Absorption dieser wichtigen Substanzen mittels einer schon mehrfach angewendeten Methode, mit Spektrometer und Thermosäule, unter Benutzung von Metallfunken als Lichtquelle, bestimmt, indem dieselben in den Strahlengang entweder zwischen dem Funken und dem Spalt oder zwischen Prisma und Kollimatorobjektiv, die Flüssigkeiten in planparallelen Quarztrögen, gebracht wurden. Im Bereich der Wellenlängen 0,000 180 bis 0,000 280 mm ist der Verlauf der Absorption für alle Substanzen ein ähnlicher, indem sich zunächst zwischen 280 und 245 μμ eine verhältnismäßig gute Durchlässigkeit zeigt, die von 245μμ an bei Kalkspat, Alkohol und auch Quarz sehr rasch, bei Steinsalz langsamer abnimmt. Während aber dabei Glyzerin, Alkohol und Kalkspat unterhalb 210 μμ nahezu völlig undurchlässig sind, beträgt die Absorption bei Steinsalz und Quarz für 186 μμ nur erst etwa 30 Proz. der eindringenden Strahlen. Für Glyzerin zeigt die Absorptionskurve bei 275 μμ einen Buckel. Nach der Durchlässigkeit für die hier benutzten Strahlen ordnen sich die obigen Substanzen wie folgt: Quarz, Steinsalz, Alkohol, Kalkspat, Glyzerin. Genaue Absorptionswerte lassen sich besonders für die festen Körper nicht angeben, da die Schwankungen bei Kristallen desselben Minerals ziemlich beträchtlich sind („Physik.-chem. Centralbl." 1904, S. 685). Vergl. überdies den Originalartikel Pflügers auf S. 17 dieses „Jahrbuchs".

Johannes Zacharias beschreibt in seinem Werke: „Elektrische Spektra, praktische analytische Studien über

Digitized by Google

Magnetismus" (Theod. Thomas, Leipzig 1904), die Einrichtung und das Wesen der photographischen Aufnahmen von mittels Magnetismus erzeugten Eisenfeilspänebildern.

F. Monpillard macht spektralanalytische Studien über das Verhalten von gelbgrünempfindlichen orthochromatischen Trockenplatten und den Einfluß von gelben Lichtfiltern; er benutzt ganz die von Eder in seinem „System der Sensitometrie photographischer Platten" (auch Eders „Handbuch d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 275, und Eder-Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" 1904, II/129) und kommt zu denselben dort geschilderten Ergebnissen („Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1904, S. 199).

Ueber die „spektrale Energieverteilung der Quecksilberlampe aus Quarzglas" stellte E. Ladenburg Versuche an („Phys. Zeitschr." 1904, S. 525).

Ueber die „Intensitätsverhältnisse der Spektra von Gasgemischen" siehe die Inaugural-Dissertation von Erich Waetzmann (H. Fleischmann, Breslau 1904).

William Crookes photographierte das ultraviolette Spektrum des Radiums („Proc. Royal Soc. London", Bd. 72, S. 295; „Chem. Centralbl.").

Spektralanalytische Untersuchungen über die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien 1904, Abt. I, Bd. 113, S. 121).

Hartley untersuchte das Absorptionsspektrum des Chlorophylls in frischem Extrakt von grünen Pflanzen und fand, daß es etwas anderes ist, als das Spektrum des Chlorophylls in lebenden Blättern („Journ. Chem. Soc. London", Bd. 85, S. 1607; „Chem. Centralbl." 1905, S. 459).

Tschirch und Ollenberg untersuchten gelbe Farbstoffe von Blüten, Früchten und Blättern mit Hilfe des Quarzspektrographen („Chem. Centralbl." 1905, S. 302).

Hagenbach und Konen gaben einen Atlas der Emissionsspektren der Elemente nach photographischen Aufnahmen heraus. Jena 1905.

Die Spektrumphotographie behandelt ausführlich das Werk: Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" (Wien und Halle a. S. 1904).

Das Argon ist für ultraviolette Strahlen gut durchlässig (Edgar Meyer, „Chem. Centralbl." 1905, S. 424); das Argon der Atmosphäre spielt also bei der Absorption der kurzwelligen Sonnenstrahlen keine Rolle und das abrupte Aufhören des Sonnenspektrums bei λ 293 $\mu\mu$ kann dem Ozon zugeschrieben werden (Hartley).

Digitized by Google

Ueber Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett stellte Paul Krüß eine eingehende Untersuchung an. Er benutzte eine ähnliche Versuchsanordnung wie E. Valenta („Phot. Korr." 1902, S. 155; 1903, S. 359 und 483); als Vergleichsspektrum diente die Edersche Kadmium-Blei-Zinklegierung (vergl. Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" 1904). Krüß fand, daß nicht nur die Farbstoffe selbst, sondern auch die farblosen Basen und Komponenten der Farbstoffe häufig intensive Absorptionsbänder im Ultraviolett geben.

Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten.

Die Farbenwerte auf panchromatischen Platten in ihrer Abhängigkeit von der Belichtungs- und Entwicklungsdauer. Es ist bekannt, daß bei farbenempfindlichen Platten, z. B. Eosin-Bromsilberplatten, sich das Gelbgrün langsamer entwickelt, als der durch Blau hervorgebrachte Lichteindruck. Die Relation der Blau- zur Gelbwirkung ist also von der Entwicklungsdauer abhängig. Dies beobachtete zuerst H. W. Vogel[1]), welcher eine entsprechend lange Entwicklungsdauer vorschreibt, um ein farbentonrichtiges Negativ zu erhalten. J. M. Eder untersuchte diese Verhältnisse im Spektro-Sensitometer und stellte auf Grund seiner eingehenden spektralanalytischen und sensitometrischen Untersuchungen für die Photographie farbiger Objekte und farbenempfindlicher Platten den allgemein gültigen Satz auf[2]): Jede photographische Platte hat eine besondere charakteristische Schwärzungskurve für die einzelnen Strahlen verschiedener Wellenlänge. Bekanntlich hängt die charakteristische Kurve und die durch sie definierte Schwärzung einer photographischen Platte im Entwickeln in erster Linie von der Belichtungszeit und Entwicklungsdauer ab. Beim Dreifarbendruck wird also die Gradation der Teilnegative hinter Orange-, Grün- und Blaufilter bei verschieden langer Belichtung und Entwicklung unter sich andere Verhältnisse aufweisen; Husnik machte auf die Konsequenzen

1) H. W. Vogel, „Handb. d. Phot." 1894, 4. Aufl., Bd. 2, S. 255; „Phot. Mitt." 1890, Bd. 27, S. 63.

2) Eder, „Ausführl. Handb. d. Phot.", 5. Aufl., Bd. 3, S. 272; „Phot. Korresp." 1899, S. 536; „Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1899, Bd. 108, Abt. IIa, S. 1407; Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" 1904, II 94.

Digitized by Google

dieses Ederschen Satzes für die praktische Dreifarbenphotographie aufmerksam[1]), und sie ist seither jedem Reproduktionsphotographen wohl bekannt. Precht und Stenger stellten später Versuche in analoger Richtung an und exponierten Aethylrot-Bromsilbergelatine-Platten hinter Dreifarbenlichtfiltern, sie mußten natürlich finden, daß die photographische Wirkung (Schwärzung) der drei Teilfarben mit steigender Entwicklungszeit nicht konstant ist („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1905, S. 74), was die Gültigkeit der Vogelschen Beobachtung und des Ederschen Satzes auch für Aethylrotplatten bestätigt. Dies sei ausdrücklich erwähnt, weil Precht die erwähnte Publikation Eders zu zitieren unterläßt.

Ueber orthochromatische Platten schrieb Neuhauß in der „Phot. Rundschau": Der von Eder entdeckte Sensibilisator Erythrosin ist auch heute noch in gewissen Beziehungen unübertroffen, dann nämlich, wenn es sich darum handelt, den Platten hohe Empfindlichkeit für grüngelbe Strahlen (zwischen den Fraunhoferschen Linien *D* und *E*) zu geben. In weitaus den meisten Fällen (z. B. in der Mikrophotographie und bei Landschaftsaufnahmen, wo das grüne Laubwerk gut herausgebracht, das Blau des Himmels abgedämpft oder die Ferne besser wiedergegeben werden soll) ist Sensibilisierung der Platten mit Erythrosin vollständig genügend. Nur bei Reproduktion farbiger Bilder und in der Dreifarbenphotographie tritt das Bedürfnis auf, Platten zu verwenden, bei denen auch die Rotempfindlichkeit gesteigert ist. Hier wird man zu den mit Aethylrot, Pinachrom und verwandten Körpern sensibilisierten Platten greifen.

Die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin, bringt eine farbenempfindliche Momentplatte unter dem Namen „Agfa"-Chromoplatte auf den Markt. Die neue Platte weist bei großer Allgemeinempfindlichkeit eine vorzügliche Gelbgrünempfindlichkeit auf und ist im Verhältnis von Blau- zu Gelbgrünempfindlichkeit derart abgestimmt, daß bei normal kurzer Belichtung ohne Gelbscheibe eine Wiedergabe von Blau und Gelb erreicht wird, die in allen Fällen von Landschaftsphotographie ausreicht. Nur in gewissen Fällen, bei Reproduktionen, ist eine Gelbscheibe nicht zu umgehen („Phot. Chronik" 1905, S. 205).

Orthochromatische „Isolar"-Rollfilms für Tageslichtwechslung der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation werden empfohlen („Phot. Notizen", Nr. 474).

1) Dieses „Jahrbuch" für 1901, S. 56.

Digitized by Google

F. S. Low stellte spektralanalytische Untersuchungen mit 46 Sorten amerikanischer und europäischer orthochromatischer Trockenplatten an und legt seine Befunde in „Fourth annual report of the work of the Cancer Laboratory of the university of Buffalo for the year 1902/3, Albany 1903" nieder.

Newton und Bull beschreiben das Verhalten der Sensibilisatoren und orthochromatischen Platten des Handels gegen das Spektrum („Phot. Journal" 1905, S. 15).

O. Perutz bringt unter anderem Perorto-Vidilfilms in den Handel, welche nach Miethe und Traubes Angaben sensibilisiert sind.

G. Hauberrisser macht aufmerksam, daß die in neuerer Zeit wiederholt gemachten Aufnahmen im Theater während der Vorstellung bei gewöhnlicher Bühnenbeleuchtung mit lichtstarken Objektiven erhältlich sind, wenn man Platten von hoher Gelbempfindlichkeit (z. B. Erythrosinplatten) verwendet („Lechners Mitteil." 1904, S. 296; vergl. S. 332 dieses „Jahrbuchs").

Thorne Baker beschreibt die sensibilisierende Wirkung von Wollschwarz, Columbiaschwarz u. s. w. auf Bromsilbergelatineplatten und erwähnt, daß die Sensibilisatoren der Cyanintype überlegen sind („Brit. Journal of Phot." 1904, S. 867). [Diese typischen Sensibilisatorenwirkungen von Farbstoffen der Wollschwarzgruppe wurden von E. Valenta zuerst studiert und sind in Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse", Halle a. S. 1904, beschrieben.] Ferner stellte Thorne Baker Untersuchungen über die sensibilisierende Wirkung gelber Farbstoffe auf Bromsilbergelatine an; er beobachtete bei einigen derselben, z. B. Auracin, Thiazolgelb u. s. w., eine Empfindlichkeitssteigerung im Blau („Brit. Journ. Phot." 1904, S. 1066). [Hierzu sei bemerkt, daß die Wirkung der gelben Farbstoffe als Blau-Sensibilisatoren gleichfalls bereits E. Valenta („Phot. Korresp" 1903, S. 483) beschrieben hatte.]

Orthochromatische Landschaftsaufnahmen. Abney bemerkt, daß bei der Aufnahme von Landschaften im Sommer die orthochromatische Platte mit Gelbscheibe keine wesentlich besseren Resultate gibt, als die gewöhnliche photographische Platte. Die Ursache liegt in dem übergroßen Reichtum der Beleuchtung an weißem Lichte; das weiße Licht kennt aber keinen Unterschied bei Aufnahmen mit und ohne Gelbscheibe, ausgenommen was die Expositionslänge an-

Digitized by Google

betrifft. Für Herbstlaub und Landschaften mit niedrigem Sonnenstand ist die Gelbscheibe fast eine Notwendigkeit („Photography", Nr. 836; „Phot. Mitteil." 1905, S. 28).

Karl Kieser veröffentlichte „Beiträge zur Chemie der optischen Sensibilisatoren von Silbersalzen" (Inauguraldissertation. Freiburg i. Br. 1904). Er untersuchte die Art des Anfärbens von Jod-, Brom- und Chlorsilber, sowie Silberoxalat durch Phtaleïne (Fluoresceïn, Eosin, Erythrosin), deren negatives Ion befähigt ist, mit Silberionen zum Teil sehr schwer lösliche Silbersalze zu geben, sowie basische Triamidotriphenylmethon-Farbstoffe, von denen keine Silberverbindungen bekannt sind. Fluoresceïn-Farbstoffe (inkl. Eosin u. s. w.) färben in wäßriger Lösung besser *Ag J*, *Ag Br* und *Ag Cl* als in alkoholischer (vergl. über diesen Gegenstand Hübl in diesem „Jahrbuch" für 1904, S. 128, der dasselbe gefunden hat). Chlorkalium und Bromkalium beeinträchtigen das Anfärbevermögen der Phtaleïne, nicht aber der basischen erwähnten Farbstoffe (Bestätigung der Angaben Hübls in diesem „Jahrbuch" für 1894, S. 89, und Lüppo-Cramers, ebenda, 1901, S. 623 und 1902, S. 57 u. 61). Die Spektren der Silbersalze der Farbstoffe deckten sich in einzelnen Fällen mit den Anfärbespektren; die Identität der Lage der Absorptionsmaxima der angefärbten Silbersalze mit dem Sensibilisierungsmaximum ist unwahrscheinlich. [Die Identität beider war von niemandem behauptet worden, sondern nur die Nachbarschaft beider Maxima. Eder.] Bei den untersuchten Phtaleïnen unterscheidet Kieser zwei Arten von Anfärbevermögen: Die erste verläuft unter der Bildung von Farbstoffsilber und ist als solche dem Massenwirkungsgesetz unterworfen, also abhängig von der Löslichkeit des anzufärbenden Silbersalzes, der Konzentration der Farbstofflösung und der Löslichkeit des Farbstoffsilbersalzes, demzufolge färbt sich Chlorsilber am leichtesten, dann Bromsilber, dann Jodsilber an, und zwar am besten mit Tetrajodfluoresceïn, dann Bromfluoresceïn, dann Fluoresceïn. Die zweite Art der Anfärbung ist unabhängig vom negativen Bestandteil des Silbersalzes, aber ausschließlich Funktion der Oberflächengröße. Die aufgenommenen Farbstoffmengen sind innerhalb weiter Grenzen fast unabhängig von der Farbstoffkonzentration. Bei den basischen Farbstoffen existiert nur die zweite Art des Anfärbevorganges, die keinen prinzipiellen Unterschied gegenüber den sauren Farbstoffen aufweist. Feinkörnige gewaschene Kollodiumemulsion soll nur deshalb der Farbensensibilisierung zugänglicher sein als Bromsilbergelatine, weil die Oberfläche des Bromsilbers in ersterem Falle größer

Digitized by Google

ist. Ammoniak drückt durchweg die Intensität der Anfärbung bei sauren Farbstoffen herunter, und zwar ist seine Wirksamkeit wahrscheinlich ebenfalls in seinem Lösungsvermögen für die Silbersalze zu suchen, denn sie ist bei Chlorsilber am größten, bei Bromsilber kleiner und bei Jodsilber noch viel kleiner. Die günstige Wirkung des Ammoniaks bei der optischen Sensibilisation wurde von Eder aus molekularen Aenderungen des Bromsilbers gedeutet. Der Eintritt der Sensibilisation ist nicht an die Anfärbung im Substrat gebunden (bereits von Eder angegeben). Auch bei den Farbstoffen, die im allgemeinen für Silbersalze Sensibilisatoren sind, ist der Eintritt der Anfärbung noch kein Beweis für die Sensibilisation selbst. Ein Beispiel hierfür bietet das Jodsilber; dasselbe nimmt meist die größere Menge Farbstoff auf und wird doch bekanntlich bei Abwesenheit von löslichen Silbersalzen überhaupt nicht optisch sensibilisiert. Eine wichtige Funktion der Sensibilisation scheint daher auch die leichte Reduzierbarkeit eines Silbersalzes durch chemische Entwickler zu sein.

Ueber Sensibilisatoren für panchromatische Platten schreibt Dr. König: Die Sensibilisatoren-Konkurrenz wird immer interessanter. Es liegt eine neue Patentanmeldung von Miethe vor, in der er die „Irisine" zum Sensibilisieren benutzt und ihre Vorzüge außerordentlich hervorhebt. Diese „Irisine" sind nichts anderes als — die Sulfate oder Nitrate des (von König erfundenen und patentierten) Orthochroms, wie ausdrücklich zugegeben wird. Vorzüge: Wasserlöslichkeit und Schleierfreiheit. Hierbei darf nicht vergessen werden, daß das Orthochrom allerdings Jodid ist, daß aber Bromid und Chlorid auch unter das Patent der Höchster Farbwerke fallen und daß letzteres in kaltem Wasser auch äußerst löslich ist. König hat Pinachrom, Jodid und Chlorid genau verglichen und gefunden, daß beide im Orangerot bis Grün in analoger Weise sensibilisieren. Alle diese Sensibilisatoren sind also Salze derselben Farbbase Orthochrom (oder Pinachrom). König behauptet, daß das mit der Farbbase verbundene Säureradikal keinen Einfluß auf das Sensibilisierungsvermögen ausübt. Bayer nennt seinen neuen Sensibilisator „Homokol". Wir haben also jetzt: Orthochrom oder Pinachrom (Jodid, Bromid, Chlorid) Höchst, Orthochrommethylsulfat oder -äthylsulfat Bayer (Homokol), Orthochromsulfat und -nitrat Miethe (Irisine).

Thorne Baker bespricht das Homokol („Photography" 1904, S. 373). Ueber Homokol siehe auch den Bericht von J. Ivé im „Phot. Wochenbl." 1904, S. 329).

Digitized by Google

W. Abney untersuchte die Pinachrom-Badeplatten im Spektrum bezüglich ihrer Eignung für Dreifarbenphotographie und findet sie gut geeignet und wesentlich besser als die in England vielfach verwendeten Cadettschen Spektrumplatten („Photography" 1904, S. 31 und 359).

Ueber Orthochrom, Pinachrom und Aethylrot und darauf bezughabende Patentstreite siehe die Polemik E. König contra Miethe und Traube („Phot. Korresp." 1904, S. 383).

Ueber Prioritätsansprüche betreffs des vorzüglichen Sensibilisators Aethylrot siehe „Deutsche Phot.-Ztg." 1904, S. 404.

Waschen der mit Farblösungen gebadeten orthochromatischen Platten mit Wasser vor dem Trocknen. In neuerer Zeit wird bei der Herstellung farbenempfindlicher Platten mittels Aethylrot, Orthochrom T, Pinachrom u. s. w. empfohlen, die Bromsilbergelatineplatten in den betreffenden Farbstofflösungen zu baden (vergl. „Phot. Korresp." 1903, S. 173, 311, und 1904, S. 112), dann oberflächlich mit Wasser abzuspülen und dann erst zu trocknen. Die Platten werden durch das oberflächliche Abspülen von Farbstoff reiner, als wenn man die Platten ohne Abspülung auftrocknen läßt; es bleibt immer noch genügend Farbstoff in der Schicht, weil die sensibilisierenden Farbstoffe von der Bromsilbergelatine hartnäckig festgehalten werden. Nicht uninteressant ist es, daß vor 22 Jahren dieselbe Waschoperation schon von Attout, genannt Tailfer & Clayton, erwähnt wurde. Dieselben empfahlen in ihrer französischen Patentbeschreibung vom 13. Dezember 1882 (Nr. 152615) zur Herstellung von Eosin-Bromsilbergelatineplatten nicht nur das Färben der Bromsilbergelatine in der Substanz, sondern auch das Baden der Trockenplatten in einer Eosinlösung, und schrieben das Waschen der aus dem Farbbade genommenen Platten mit Wasser vor. Auch Bothamley (1888) und andere empfahlen diesen Vorgang, wie J. M. Eder („Phot. Korresp." 1904, S. 215) citiert.

A. Miethe berichtet über Zusatzsensibilisatoren. Ein Zusatz von Chinolinrot zu den Sensibilisatoren aus der Klasse der Cyanine und Isocyanine vermindert allgemein, wie schon H. W. Vogel bei seinen Versuchen mit Azalin (= Cyanin + Chinolinrot) erkannt hatte, die ungünstigen (schleierbildenden) Eigenschaften dieser Farbstoffe. Es ergab sich, daß ein Zusatz von Eosinen und Chinolinrot sowie einiger anderer nicht einmal für sich sensibilisierender Farbstoffe als Zusätze zu dem Sensibilisator auch für die Isocyanine von praktischer Bedeutung ist. Färbt man eine Platte mit Aethylrotnitrat

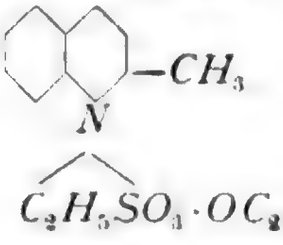
Digitized by Google

(Nitrat des Isocyanins aus Chinolinmethyljodid und Chinaldinmethyljodid) 1 : 50000 allein, so zeigt sie auch bei schnellem Trocknen Schleier. Setzt man dem Methylrotnitrat aber die vierfache Menge Chinolinrot in der 100fachen Menge Alkohol gelöst hinzu, so sind die damit gebadeten Platten nach dem Auswaschen selbst bei langsamer Trocknung schleierfrei und haltbar. Erythrosin wirkt ähnlich schleierwidrig, gibt aber ein weniger geschlossenes Spektralband. Auch bei Aethylrot wirkt ein Zusatz von Chinolinrot sehr günstig, ebenso bei Königs Orthochrom und Pinachrom. Man wendet die fünf- bis sechsfache Menge Chinolinrot an. Das Nitrat des Aethylcyanins (Chinolin-Lepidin-Aethylcyanin) gibt für sich eine gute Rotwirkung bis 670, aber eine breite Lücke bei 535 und starken Schleier sowie unreine Platten. Mit Chinolinrot aber ergibt sich eine gute panchromatische Wirkung bei vollkommener Klarheit und guter Gesamtempfindlichkeit. Eine gute Vorschrift ist folgende:

Aethylcyaninnitrat (1 : 1000 Wasser und Alkohol)	10 ccm,
Chinolinrot (1 : 1000 Wasser und Alkohol)	50 „
Wasser	500 „
Ammoniak	3 „

(„Zeitschr. f. wiss. Phot." 1904, S. 272; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 246).

Die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld, erhielten ein D. R.-P. Nr. 158078 vom 18. Februar 1903 (26. Januar 1905) auf ein Verfahren zur Darstellung sensibilisierend wirkender Farbstoffe. Die durch Einwirkung von Dialkylsulfaten auf Chinaldin entstehenden Ammoniumverbindungen (vergl. untenstehende Formel der Ammoniumverbindung aus Formel Chinaldin und Diäthylsulfat) gehen bei der Behandlung mit kaustischen Alkalien,



bezw. Erdalkalien in wertvolle rote bis violette Farbstoffe über, welche sich durch ein hohes Sensibilisierungsvermögen für halogensilberhaltige Schichten auszeichnen. Die Konstitution der so erhältlichen Farbstoffe ist noch nicht vollständig aufgeklärt, jedoch steht so viel fest, daß diese in sehr schönen Kristallen erhältlichen Produkte Schwefel ent-

halten. Der analytisch festgestellte Schwefelgehalt entspricht einem Produkt, das auf 2 Mol. Chinaldin ein Atom Schwefel enthält. Der aus der obigen in Alkohol gelösten Ammoniumverbindung durch Einwirkung von Aetzkali erhaltene Farbstoff bildet, aus Aether oder Chloroform und Aether umkristallisiert, dunkelrote, metallglänzende Kristalle, die in Chloroform, Aceton, Alkohol und Wasser löslich, in Aether, Benzol und Lauge unlöslich sind. In verdünnten Säuren löst sich Farbstoff unter Bildung farbloser Lösungen. Ganz analog der verfährt man bei Anwendung der Ammoniumbase aus Dimethylsulfat. Letzteres Produkt scheidet sich beim Zusammenbringen von Chinaldin und Dimethylsulfat bereits ohne äußere Wärmezufuhr direkt kristallisiert ab. Die Chinolinium- und Chinaldiniumalkylsulfate sind hygroskopische Körper, welche schnell löslich in Wasser, schwieriger löslich in Alkohol und unlöslich in Aether, Benzol und Lauge sind. Das Chinaldiniumäthylsulfat ist derartig hygroskopisch, daß es nicht in festem Zustande, sondern nur in Gestalt eines dicken Sirups erhalten werden kann. Zu Farbstoffen von fast identischen Eigenschaften gelangt man auch, wenn man statt der reinen Chinaldinammoniumbasen Gemische derselben mit den analogen Ammoniumverbindungen des Chinolins verwendet („Chem. Centralbl." 1905, S. 486).

Die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld erzeugen gute panchromatische Platten, welche in der Emulsion gefärbt, klar arbeiten und haltbar sind; sie weisen gute Farbenempfindlichkeit in Grün, Gelb und Orangerot auf.

Einen sehr guten neuen Sensibilisator, welcher sehr ähnlich dem Pinachrom oder Aethylrot wirkt, erzeugt die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin.

Ueber ein Verfahren zur Darstellung sensibilisierend wirkender Farbstoffe der Cyaninreihe schrieb die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin im „Chem. Centralbl." 1904, S. 1527.

Ein französisches Patent Nr. 342656 vom 26. April 1904 nahm die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung neuer Cyanine für photographische Zwecke. β-Naphtholchinaldinalkylhalide bilden mit den Alkylhaliden des Chinolins oder mit *m*- oder *p*-Toluchinolin in Gegenwart von Alkalihydroxyd in wässeriger Lösung Cyanine. Naphtholchinaldine wirken nicht in gleicher Weise mit Naphtholchinolinen, doch bilden die Alkylhalide von α- und β-Naphtholchinalinen mit Chinaldin oder mit *m*- oder *p*-Toluchinaldin in bekannter Weise Cyanine.

Digitized by Google

Diese so hergestellten, den Naphthalinkern enthaltenden Cyanine sind sehr wertvoll für photographische Emulsionen, besitzen größere Empfindlichkeit für Orange und Rot als bekannte Cyanine und verursachen keine Schwächung der Lichtempfindlichkeit für Farben des anderen Endes des Spektrums („Die Phot. Industrie" 1904, S. 1062).

Ueber die Konstitution der Cyaninfarbstoffe veröffentlichen A. Miethe und G. Book eine ausführliche Abhandlung in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft 1904, Bd. 37, S. 208. Hierüber referiert ein Farbenchemiker in der „Phot. Korresp." 1905 folgendermaßen: Zunächst behandeln die Verfasser experimentell die Frage, ob in das Molekül des Isocyanins Aethylrot zwei oder drei Moleküle von Chinoliniumbasen eintreten. Das Ergebnis der Analysen bestätigt natürlich dasjenige der früheren Forscher Hoogewerff und van Dorp sowie Spalteholz (1883), daß das Molekül Aethylrot nur zwei Chinolinkerne enthält. Auf Grund der Analysenzahlen kommen Professor Miethe und Book zu der Bruttoformel:

$$C_{23}H_{25}N_2J.$$

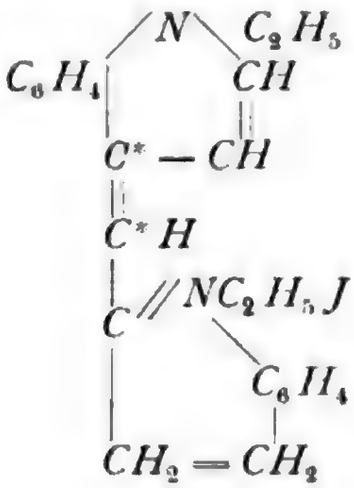
Weiter wird die Beobachtung mitgeteilt, daß das jodwasserstoffsaure Aethylrot sich in bekannter Weise quantitativ (!) mit Silbersalzen[1]) zu den Salzen der betreffenden Säure umsetzt. Die Spekulationen über die Konstitution der Cyanine stützen sich auf die Beobachtung, daß das Aethylrot (wie nach Hoogewerff das Diamylcyanin) zwei Atome Jod aufnimmt. Professor Miethe und Book fassen aber dieses Jodid nicht wie Hoogewerff und van Dorp als Perjodid auf, sondern als Additionsprodukt, bedingt durch das Vorhandensein einer Atomgruppe $= C = CH$ im Aethylrot, weil seine Lösung in Aceton schön rot ist, während die Lösung des Chinolinperjodids die Farbe des Jod zeigt. Das Aethylrotjodid (Additionsprodukt) liefert mit alkoholischem Kali „Aethylrot" zurück und mit verdünnter Salzsäure gerade wie Aethylrot eine farblose Verbindung. Diese experimentelle Grundlage dient, um für das Aethylrot umstehende Konstitution zu entwickeln.

Miethe und Book erkennen in der eine Doppelbindung enthaltenden Atomgruppe $= C^* = C^*H$ — diejenige, welche

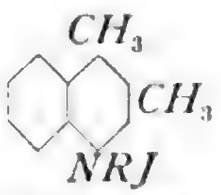
---

1) Nadler und Merz stellten bereits im Jahre 1867 durch Behandlung des Cyaninjodids mit Silbernitrat Cyaninnitrat her (Fehling, „Handwörterbuch der Chemie", Bd. 2, S. 553; „Journ. pr. Chem.", Bd. 100, S. 129).

Digitized by Google



die Farbstoffnatur bedingt, und erblicken hierin eine Stütze für die Formel; sie übersehen offenbar, daß jene Atomgruppe nach ihrer Formulierung das sich bindende Jod aufnehmen soll, daß also im Jodadditionsprodukt nicht die Gruppe $= C = CH -$, sondern $= CJ - CHJ -$ enthalten und daß dieses Jodadditionsprodukt trotzdem gefärbt ist. Gerade der Grund, der die Autoren zur Aufstellung ihrer Formel führte, spricht also gegen die aufgestellte Formel. Der Chemiker wird sich auch nicht vorstellen können, daß unter den gegebenen Bedingungen die Entstehung eines Körpers von der ausgeführten Konstitution sehr wahrscheinlich ist. Miethe und Book werden daher kaum das Verdienst in Anspruch nehmen können, die Konstitution der Cyanine aufgeklärt zu haben. Eine zweite Arbeit derselben Verfasser (Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft, Bd. 37, S. 2821) behandelt die analoge Frage für die Lepidincyanine. Die für eine analoge Formel ins Feld geführten Gründe sind im wesentlichen die oben genannten. Wieder wird die längst bekannte Tatsache angeführt, daß sich durch Behandlung mit Silbersalzen auch im jodwasserstoffsauren Lepidincyanin das Jod durch andere Säurereste ersetzen läßt. Der von Miethe und Book aufgestellten Konstitutionsformel und der Angabe, daß γ-substituierte Chinoline für sich keine Farbstoffe liefern, widerspricht die Tatsache, daß aus den α-γ-Dimethylchinoliniumsalzen



durch Behandeln mit Alkali schön blaue Cyaninfarbstoffe entstehen, die sich durch hervorragendes Sensibilisierungsvermögen auszeichnen. Die Existenz solcher Farbstoffe beweist

schon zur Genüge die Unrichtigkeit der von Miethe und Book aufgestellten Formeln.

J. H. Smith in Zürich erfand mehrschichtige farbenempfindliche Platten und bringt sie als Dreifarbenplatte in den Handel. Diese Platte besteht aus drei auf einer Spiegelglasplatte übereinander gegossenen lichtempfindlichen Schichten, mit je einer dazwischenliegenden gegossenen Kollodiumschicht, um die nachträgliche Trennung der empfindlichen Schichten zu ermöglichen. Sie dienen dazu, in einer Aufnahme drei Teilbilder einer Dreifarbenphotographie zu erhalten. Die obere Schicht ist vorwiegend blauviolettempfindlich und gibt das Negativ für den Gelb- (bezw. minus Blau) Druck. Die mittlere Schicht ist vorwiegend orangerotempfindlich und gibt des Negativ für den Blau- (bezw. minus Rot) Druck. Die unterste Schicht ist vorwiegend gelbgrünempfindlich und gibt das Negativ für den (Rosa) Rot- (bezw. minus Grün) Druck. Die Schichten sind teilweise gefärbt, um die orthochromatische Wirkung zu erhalten, und teilweise, um die zu stark hervortretende Blauempfindlichkeit zu dämpfen. Durch die Bäder und das Auswaschen der Negative werden die Farbstoffe vollständig entfernt. Die Platten werden belichtet, die drei Schichten getrennt und auf eine neue Unterlage gebracht und entwickelt.

Das R. Kiesersche D. R.-P. Nr. 151996 vom 5. November 1902 betrifft ein Verfahren zur Sensibilisierung photographischer Emulsionen. Es werden hierbei die lichtempfindlichen Silbersalze (z. B. Bromsilber) außerhalb des Substrates (z. B. ohne Gelatine) angefärbt und erst dann emulgiert („Chem. Centralbl." 1904, S. 487).

Dreifarbenphotographie.

Ein neues Positivverfahren der Dreifarbenphotographie. Dr. König und Dr. Homolka von den Höchster Farbwerken haben sogen. Leukokörper von Farbstoffen gefunden, welche farblos sind, sich aber am Lichte direkt blau, rot und gelb färben. Diese Leukokörper werden in Kollodium gelöst und bilden die Farbstoffe bei der Belichtung, indem sie sich auf Kosten der Nitrogruppen des Kollodiums oxydieren. Sie lassen sich durch verdünnte Monochloressigsäure fixieren. Die Empfindlichkeit ist größer als die

Digitized by Google

des Celloïdinpapieres und die Lichtechtheit der Drucke ist größer als die der Blaudrucke der Cyanotypie. Dr. König hat Drucke angefertigt, welche alle Details der Teilbilder in leuchtenden Farben aufweisen. Die zu diesem Verfahren dienenden Leukobasen-Lösungen wurden von den Höchster Farbwerken in den Handel gebracht; jedoch wegen geringer Haltbarkeit derselben wurde später der Verkauf der fertigen Lösungen eingestellt. Die Herstellung der Leukobasen aus den betreffenden Farbstoffen durch Reduktion mit Zinkstaub und Essigsäure, Zusatz von Natriumacetat, sowie Ausschütteln mit Aether ist nicht schwierig („Phot. Korresp." 1904, S. 521).

Ueber die Lichtempfindlichkeit von Leukokörpern und Anwendung derselben zur Herstellung farbiger photographischer Bilder (Pinachromie) schrieb E König: Während die Leukobasen mancher Klassen von organischen Farbstoffen, z. B. der Safranine, so leicht oxydabel sind, daß sie sich in freiem Zustande überhaupt nicht isolieren lassen, sind andere, z. B. Leukomalachitgrün, verhältnismäßig luftbeständig. Gros konstatierte, daß insbesondere die Leukobasen des Fluoresceïns und seiner Substitutionsprodukte fast sämtlich bei Belichtung rascher oxydiert werden. Die Leukobasen sind für sich nicht im stande, brauchbare Bilder zu geben. Einbetten in eine Schicht Acetylhydrocellulose oder Gelatine führte nicht zum Ziele. Hingegen trat rasche Oxydation ein, wenn die Leukobasen in Kollodium eingeschlossen wurden, da die Oxydation in diesem Falle auf Kosten der Nitrogruppen vor sich geht. Viel lichtempfindlicher als die Nitrocellulose-Leukobasenmischung sind Gemenge der Leukobasen mit den Salpetersäureestern von Glyzerin, Glukose und Mannit. Die Lichtempfindlichkeit der mit Nitrocellulose hergestellten Schicht kann durch Zusatz von Nitromannit wesentlich gesteigert werden. Aehnliche, aber schwächere Wirkungen zeigen die Nitrosamine, Chinolin und seine Homologen steigern ebenfalls die Empfindlichkeit. Die Wirkungsweise dieser Basen ist natürlich eine andere, offenbar rein katalytische. Hingegen sind Terpentinöl und Anisöl fast ohne Einfluß, Harnstoff und Antipyrin wirken schwächend. Zur Fixierung, d. h. zum Herauslösen der unveränderten Leukobase nach der Belichtung, erwiesen sich Mineralsäuren, Benzol, Toluol, Aether und Chloroform teils gänzlich ungeeignet, teils waren sie nur in einzelnen Fällen brauchbar. Essigsäure, Di- und Trichloressigsäure waren ebenfalls unverwendbar, andere organische Säuren teilweise brauchbar. Als bestes Fixierungsmittel erwies sich Monochloressigsäure in fast allen Fällen.

Digitized by Google

Als beste Leukobasen erwiesen sich für: Blau: *o*-Chlortetraäthyldiamidotriphenylmethan, Grün: Leukomalachitgrün, *m*-Nitrotetraäthyldiamidotriphenylmethan, *m*-Amidotetraäthyldiamidotriphenylmethan, Rot: *p*-Leukanilin, Leukorhodamin, Violett: Hexamethyl-*p*-Leukanilin, Gelb: Leukofluoreszeïn, Leukoflavanilin. Bereits Gros hat zum Teil festgestellt, daß die Leukobasen von dem dem entsprechenden Farbstoffe gleichgefärbten Lichte am wenigsten, von komplementärem Lichte am stärksten, von den anderen Lichtfarben in mittlerem Grade beeinflußt werden. Die Papiere müssen kurz nach ihrer Herstellung verwendet werden, da auch im Dunklen, wenn auch langsam, Oxydation eintritt. Zur Herstellung von Dreifarbenphotographieen wird jede Farbe für sich belichtet. Zunächst trägt man die Blaukollodiumschicht auf, belichtet, fixiert mit Chloressigsäure, wäscht mit Wasser und trägt eine Schutzschicht von gehärteter Gelatine auf. Hierauf wird in derselben Weise das rote Bild auf der Gelatineschicht des blauen, das gelbe auf der Gelatineschicht des roten Bildes hergestellt („Oesterr. Chem.-Ztg." 1904).

Pinatypie nennt sich ein neues, von L. Didier erfundenes und im photochemischen Laboratorium der Höchster Farbwerke ausgearbeitetes Verfahren zur Herstellung farbiger Papierbilder nach dem Dreifarbenverfahren. Eine mit einer besonders präparierten Gelatineschicht überzogene Glasplatte wird mit Bichromat sensibilisiert, getrocknet und unter einem Diapositiv belichtet. Nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser bleibt ein wenig sichtbares Bild zurück. Die Platte wird nunmehr in die wässerige Lösung eines Pinatypie-Farbstoffes gelegt, welche die nicht belichtete Gelatine am stärksten färbt, die durch Belichtung gehärtete aber ungefärbt läßt. Nach dem Abspülen mit Wasser sollen die Platten ein klares, kräftig gefärbtes Diapositiv zeigen. Um nun das Bild auf Papier zu übertragen, wird ein Stück Pinatypiepapier in Wasser eingeweicht und auf die Druckplatte gequetscht. Nach etwa 15 Minuten ist das Bild auf das Papier übergegangen. Die eine Druckplatte kann zur Herstellung beliebig vieler Papierbilder dienen. Man braucht nur die Platte vor jedem neuen Abdrucke 5 Minuten in das Farbbad zu bringen. Auch lassen sich die Druckplatten aufbewahren und nach erneutem Einfärben später wieder verwenden. In derselben Weise werden von allen drei Teilnegativen Diapositive und nach diesen Bichromatdruckplatten hergestellt. Die der Blaufilter-Aufnahme entsprechende Druckplatte wird gelb, die der Grünfilter-Aufnahme entsprechende rot und die der Rotfilter-Aufnahme entsprechende blau gefärbt. Das zuerst ge-

Digitized by Google

druckte, blaue Teilbild wird feucht auf die rote Druckplatte gelegt und mit dieser Druckplatte genau zur Deckung gebracht. Ist das Rot mit genügender Kraft auf das Blaubild übergegangen, so kommt als letzte die gelbe Druckplatte an die Reihe. Das fertige Bild besteht also nicht aus drei Schichten, sondern trägt in einer einzigen dünnen Schicht alle drei Farben. Sollte eine der drei Grundfarben zu schwach wirken, so kann man die Kopie nochmals auf die entsprechende, von neuem gefärbte Druckplatte auflegen. Die zu dem Verfahren notwendigen Chemikalien liefern die Farbwerke Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. („Phot. Mitt." 1905, Heft 5; „Phot. Rundschau" 1905, S. 125).

Die Hauptvorzüge der Pinatypie sind: 1. Die in einfacher Weise unter Mithilfe des Lichts hergestellten Druckplatten erlauben die Herstellung einer sehr großen Anzahl von Papierbildern auf rein mechanische Weise ohne weitere Mitwirkung des Lichts. Die Druckplatten können aufbewahrt werden und jederzeit wieder von neuem ohne Zuhilfenahme des Lichts zur Herstellung von Papierbildern dienen. 2. Die Pinatypieen stellen sich infolge der Ausgiebigkeit der Pinatypie-Farbstoffe und des Wegfallens von Ausschuß sehr billig. 3. Die Pinatypieen sind außerordentlich lichtecht. 3. Eine Dreifarben-Pinatypie besteht nicht aus verschiedenen Schichten. Eine einzige dünne Schicht trägt vielmehr die gesamten Farben, die dadurch in ausgezeichneter Weise verschmelzen. Die nähere Beschreibung dieses Verfahrens enthält eine Broschüre „Pinatypie" der Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. (1905).

Ueber die chemische Farbenhelligkeit des Tageslichts und die von der Tageszeit und Bewölkung abhängige relative Verteilung der Farbenintensität ist im Chemiker-Kongreß 1903 besprochen und später mehrfach untersucht worden. König machte Angaben über die relative Belichtungszeit von Orthochrom- oder Pinachromplatten u. s. w. hinter Violett-, Grün- und Orangefilter; ebenso Eder, welcher im Herbste (sonniges Wetter) die relative Belichtungszeit für Dreifarbenaufnahmen hinter Violett-, Grün- und Orangefilter = 1 : 3 : $2^1/_2$, während bei nebeligem Wetter die Relation 1 : 3 : $1^1/_2$ war (Eder-Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" 1904, IV., S. 30). Auch Precht und Stenger fanden später unter Beibehaltung derselben Methode naturgemäß ähnliche Schwankungen bei trübem und klarem Wetter. Sie empfehlen zur Beurteilung der relativen Farbenempfind-

Digitized by Google

lichkeit künstliches (elektrisches) Licht („Zeitschr. f. physikal. Chemie" 1905, Heft 1). [Untersuchungen der relativen Farbenempfindlichkeit bei elektrischem Licht sowie Amylacetat- und Benzinlicht hatte zuerst Eder ausgeführt (siehe Eder-Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse" 1904).]

Ueber ein abgeändertes Verfahren der Dreifarbenphotographie berichtete R. W. Wood („Revue des Sciences phot.", Bd. 1, S. 221) der französischen Akademie der Wissenschaften wie folgt: Die Zerlegung der Farben des aufzunehmenden Gegenstandes geschieht in der üblichen Weise, indem man den Gegenstand dreimal durch Farbenfilter hindurch photographiert. Die erhaltenen drei Negative a, b, c dienen zur Anfertigung von drei Diapositiven a', b', c'. Man muß dann noch diese drei Positive übereinanderlegen und sie färben, um die Farbensynthese zu bewerkstelligen. In diesem Punkte nun weicht das Woodsche Verfahren von den anderen Methoden dieser Art ab. Um die drei Positive übereinander zu legen, werden sie in der Kamera reproduziert, wobei ihre Bilder hintereinander auf dieselbe lichtempfindliche Platte D projiziert werden. Die Deckung der einzelnen Teilbilder muß natürlich eine vollkommene sein. Die empfindliche Platte D ist eine mit einer dünnen Gelatinebichromatschicht überzogene Glasplatte. Anderseits muß man vorher drei Beugungsgitter auf Glas α, β, γ anfertigen, die passend berechnet sind. Diese drei Gitter legt man während der Reproduktion der drei Positive der Reihe nach gegen die Platte D; sie werden demnach hintereinander mit auf die Schicht von D übertragen, zumal dort, wo die Positive a', b', c' transparente Stellen aufweisen. Nachdem das aus den drei Teilbildern bestehende Gesamtbild D mit heißem Wasser entwickelt und dann getrocknet worden ist, muß es bei parallelem Lichte beobachtet werden, denn bei zerstreutem Lichte ist es unsichtbar. Man betrachtet es in der Durchsicht in einem verdunkelten Zimmer, das durch eine in der Entfernung befindliche Gaslampe beleuchtet wird; gleichzeitig bringt man auf seiner Oberfläche eine Sammellinse an. Man muß darauf achten, daß sich das Auge im Brennpunkt dieser Linse befindet, der durch ein Okular bezeichnet ist. Man verschiebt den Apparat allmählich, bis man die Farben wahrnimmt. Die drei Gitter α, β, γ sind derartig hergerichtet, daß das Rot, das Grün und das Blau in derselben Richtung durch die drei Gitter abgelenkt werden. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß man, nachdem das Positiv D einmal hergestellt

Digitized by Google

worden ist, leicht Reproduktionen nach demselben anfertigen kann, indem man es auf einer Gelatinebichromatschicht kopiert. (Das Woodsche Diffraktionsverfahren ist in der „Phot. Rundschau" 1901, S. 17, bereits ausführlich beschrieben.) („Phot. Rundschau" 1905, S. 49.)

Otto Siebert empfiehlt die abziehbaren Celluloïd-Pigmentfolien der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin zur Herstellung farbiger Kombinationsdrucke von Landschaftsbildern („Phot. Rundschau" 1905, S. 29).

Eine Theaterscene in Dreifarbenphotographie hat Dr. Grün mit seinem Flüssigkeitsobjektiv bei gewöhnlicher Bühnenbeleuchtung aufgenommen. Die ganze Expositionszeit betrug 45 Sekunden. Die Aufnahme wurde im Dreifarbendruck auf einer Postkarte vervielfältigt. Es dürfte dies die erste derartige Aufnahme sein („Phot. Wochenbl.").

Ueber Drei- und Vierfarbendruck findet sich ein Artikel im „Journal für Buchdruckerkunst" 1905, S. 142.

Die G. m. b. H. „Dr. Selles Farbenphotographie" in Berlin bringt an jedem gewöhnlichen photographischen Apparat den Filterverschluß „Autochrom" an, welcher das Wechseln der Filter bei jeder Belichtung bequem besorgt. Das Sellesche Dreifarbenverfahren wird „Sellechromie" genannt.

Thomas Knight Barnard in Hammersmith (Engl.) erhielt ein D. R.-P. Nr. 148291 vom 7. Juni 1902 auf einen Apparat zur Aufnahme und Wiedergabe von photographischen Dreifarbenbildern mit zwei zueinander gewinkelten, das Hauptstrahlenbündel in drei Teilbündel zerlegenden, halbdurchlässigen Spiegeln, bei dem die Spiegel *13*, *14* (Fig. 185) über ihre Treffkante hinaus verlängert sind, so daß ein zweites, zum ersten symmetrisches Strahlenzerlegungssystem für ein zweites, dem ersten paralleles Hauptstrahlenbündel entsteht, das man zusammen mit dem ersten zur Aufnahme und Wiedergabe stereoskopischer Dreifarbenbilder benutzen kann („Phot. Chronik" 1904, S. 452).

Eine Drehkassette für Dreifarbenaufnahmen hat F. Hasenclever in Schöneberg-Berlin konstruiert; es sind drei gewöhnliche Kassetten für die drei Teilaufnahmen prismatisch in einem lichtdichten Gehäuse auf drehbarer Achse angeordnet; die Vorrichtung läßt sich an jedem Apparat, der eine Visierscheibe besitzt, befestigen. Da sich die bekannten

Digitized by Google

dünnen Blechkassetten verwenden lassen, so kann man bei geringstem Gewicht zahlreiche Platten mitführen. Die drei Teilaufnahmen können hintereinander in schnellster Folge bewerkstelligt werden.

Die „Tricol-Kamera" der „Tricol Works" in Brighton gibt in einer Belichtung mit einer Linse und ohne Spiegel die Negative für die Dreifarbenphotographie.

Dreifarbenphotographie auf Films mit entsprechend vorgeschalteten gefärbten Gelatinefolien hat man mit wenig Erfolg bei Rollfilms (mit eingerollten

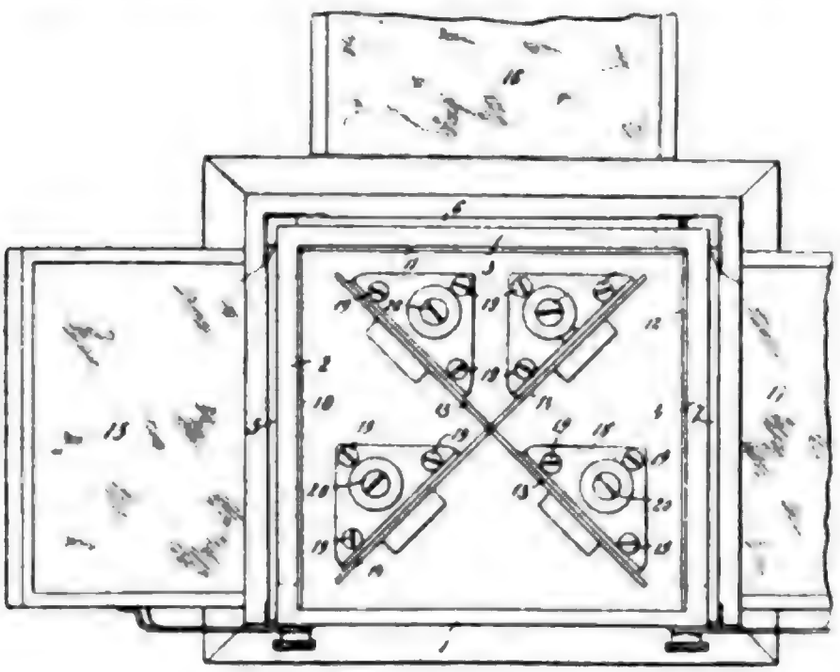


Fig. 185.

farbigen Lichtfilterfolien) versucht. H. Schmidt empfiehlt die Verwendung von Flachfilms hierfür und meldete Deutschen Gebrauchsmusterschutz Nr. 229539 an („Phot. Industrie" 1904, S. 1006).

Dreifarbenphotographie von Landschaften (Naturaufnahmen). Abney erwähnt (eine übrigens schon früher von verschiedenen Seiten gemachte Beobachtung), daß bei Aufnahmen von Landschaften hinter blauen, grünen und rotgelben Filtern auf panchromatischen Platten, obwohl keine sehr wesentliche Differenz im Aussehen des Negativs bemerklich, trotzdem korrekte Farbenauslösung vorhanden ist („Photography", Nr. 836; „Phot. Mitt." 1905, Bd. 42, S. 27).

Thorne Baker publiziert ein mittels Dreifarbendruck erzeugtes Spektrum des Auerschen Gasglühlichtes, welches mittels Autotypie nach den drei Aufnahmen hinter Farben-

lichtfiltern hergestellt wurde („The Phot. Journ." 1905, Bd. 45, S. 26).

Max Skladanowsky in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 145284 vom 28. Januar 1903 auf ein Verfahren zur Herstellung farbiger Chromatgelatinebilder nach dem Imbibitionsverfahren. Die Chromatschicht wird mit säureechten Farbstoffen gefärbt, worauf nach Belichtung das chromsaure Chromoxyd mittels Schwefelsäure entfernt wird („Phot. Chronik" 1904, S. 521 u. 655).

Ein neues Photochromie-Verfahren von Lumière. Während Joly zur Aufnahme eine Platte benutzt, die rote, grüne und blaue Linien in großer Anzahl nebeneinander zeigt, verwenden die Gebrüder Lumière statt der Linien ein feines Korn aus Kartoffelstärke. Die Körnchen, deren jedes einen Durchmesser von etwa 0,015 bis 0,020 mm hat, werden mittels besonderer Einrichtungen und Farbstoffe in drei Teilen rot, grün und violett gefärbt und die auf diese Weise erhaltenen Pulver in solchen Verhältnissen gemischt, daß die Mischung keine vorherrschende Farbe zeigt. Das Pulver wird mittels eines Dachshaarpinsels auf einer dünnen, mit einem klebrigen Ueberzug versehenen Glasplatte ausgebreitet. Hat man dann die Zwischenräume mit Holzkohlepulver ausgefüllt und die Oberfläche durch einen dünnen Firnis isoliert, so wird eine panchromatische Bromsilberemulsion aufgegossen. Bei der Exposition wird die Platte umgedreht, so daß zuerst die gefärbten Partikel, dann die lichtempfindliche Schicht getroffen wird. Mit Natriumthiosulfat fixiert, erhält man ein Negativ, das in der Durchsicht die Komplementärfarben des photographischen Gegenstandes aufweist. Will man die richtige Ordnung der Farben wieder herstellen, so muß man nach der Entwicklung, aber ohne zu fixieren, zunächst das Bild umkehren, indem man das reduzierte Silber auflöst, und dann durch eine zweite Entwicklung dasjenige Silber reduzieren, das zuerst nicht durch das Licht beeinflußt war. Durch Kontaktdrucke können alsdann von diesen Negativen Abzüge in den richtigen Farben hergestellt werden („Phot. Chronik" 1904, S. 554). [Ob das Verfahren praktisch mit Erfolg ausführbar ist, erscheint bis jetzt fraglich. E.]

Ueber photographischen Dreifarbendruck durch Uebereinanderlegen dreier farbiger Pigmentbilder siehe E. Trutat, „Les procédés pigmentaires", S. 65, und Vidal, „Photographie des Couleurs par impressions pigmentaires superposées" (beide Werke bei Ch. Mendel, Paris).

Dreifarben-Laternbilder. F. E. Ives teilt seine neuesten Erfahrungen über Herstellung von Dreifarben-Dia-

Digitized by Google

positiven mit; er kopiert (ähnlich wie Lumière) übereinander mittels des Fischleimverfahrens Chromgelatinebilder, färbt das unter dem entsprechenden Teilnegativ hergestellte Leimbild blau, überzieht mit wasserdichtem Eiweiß, kopiert das zweite (rote) Teilbild und schließlich das gelbe. Die Publikation enthält nicht viel Neues („Photography" 1904, S. 435).

Hans Schmidt brachte im Berliner Verein zur Förderung der Photographie vom 10. Februar 1905 ein Dreifarbendiapositiv zur Vorlage, welches nach einem neuen, von ihm ausgearbeiteten Einfärbeverfahren hergestellt war. Dieses Verfahren unterscheidet sich von den bisherigen Einfärbeverfahren dadurch, daß weder die Entwicklung eines Gelatinereliefs mit warmem Wasser vorgenommen wird (Sanger-Shepherd), noch daß beim fertigen Bilde irgendwelche störenden Celluloïdzwischenschichten (Sanger-Shepherd) vorhanden sind. Das diesem Verfahren zu Grunde gelegte Prinzip ist folgendes, vollkommen eigenartige: Ein gewöhnliches Bromsilberdiapositiv wird mit Hilfe des bekannten Eisenbades in ein blaues Bild übergeführt. Dieses Bild wird mit einer dünnen Schicht von Chromgelatine oder dergleichen überzogen und diese unter dem Grünfilternegativ kopiert. Nach dem Kopieren wird kurz in destilliertem Wasser abgespült und dann das Ganze in eine entsprechend zusammengesetzte, wässerige rote Farbstofflösung gelegt. Der chemisch-physikalische Vorgang ist nun folgender: Durch Liegen des Chrombildes in Wasser + Farbstoff wirkt dieses (das Wasser) zersetzend auf das Chrombild in der Art, daß das chromsaure Chromoxyd des Bildes in Chromoxyd + freie Chromsäure gespalten wird. Wählt man nun als Farbstoff einen solchen, der durch Säure an das zu färbende Material gebunden wird, so geht die Umwandlung des ursprünglichen Chrombildes in ein den Nuancen des Farbstoffs entsprechendes Farbbild selbständig vor sich. Das Verfahren baut also auf einem gänzlich anderen Prinzipe, als alle bisher veröffentlichten Einfärbeverfahren, auf, weil hier weder das mechanische Verhalten des Farbstoffs zur Gelatine (Sanger-Shepherd), noch das chemische zum Chrom des Bildes (Chrom + Farbstoff = Chromfarbstoff) ausgenutzt wird. In ganz analoger Weise wie das rote Farbbild wird auch das gelbe erzeugt, wodurch ein überaus fein durchgebildetes, haarscharfes Dreifarbendiapositiv entsteht, was namentlich für Mikrophotographie von großem Werte sein dürfte. Das später projizierte Diapositiv zeichnete sich durch außerordentliche Schärfe aus und gab auch die Farben recht gut wieder.

Digitized by Google

Die Dreifarbentheorie und die Netzhautelemente. Geheimrat Prof. Gust. Fritsch in Berlin hat eine interessante Anwendung der Dreifarbenphotographie auf die Darstellung der Netzhaut einer Taube gemacht. Auf der Spitze der Stäbchen oder Zäpfchen, aus denen die Netzhaut zusammengesetzt ist, wie ein Steinpflaster, beobachtet man nämlich Fetttröpfchen von roter, gelber und grünblauer Farbe, die offenbar den Farbschirmen in der Dreifarbenphotographie entsprechen. Der Verfasser hat nun ein mikroskopisches Präparat einer solchen Taubennetzhaut, das mit besonderer Sorgfalt in physiologischer Kochsalzlösung konserviert war, nach dem Verfahren der Dreifarbenphotographie hinter drei verschiedenfarbigen Schirmen bei einer Vergrößerung von 780 lin. aufgenommen und die drei Teilnegative durch farbigen Lichtdruck vereinigt. Es ergab das ein Bild der Netzhaut, das mit roten und gelben Punkten bedeckt war. Leider konnten die grünblauen Elemente nicht gleichzeitig mit den beiden anderen Farben in den Fokus gebracht werden, so daß diese in dem Bilde fehlen, wiewohl sie im Mikroskop gesehen werden können. Uebrigens ist der blaue Farbschirm nicht so wichtig, da er ja auch in der Dreifarbenphotographie oft fortgelassen und durch eine sehr kurze Exposition ersetzt wird, bei der nur die blauen Strahlen zur ersichtlichen Wirkung kommen. Diese objektive Darstellung des subjektiv wahrgenommenen Bildes hat der Verfasser zum ersten Male gemacht. — Bei den Säugetieren werden keine farbigen Fetttröpfchen auf der Netzhaut wahrgenommen; aber im mikroskopischen Bilde, wie es der Verfasser von der Netzhaut einer Affenart (Meerkatze, Cercopithecus) aufgenommen hat, zeigen sich doch Elemente verschiedenen optischen Verhaltens, die sich als dunklere Punkte im Bilde bemerkbar machen. Es scheint hier also eine chemische Selektion für die Farben zu bestehen. Nach Analogie der Wirkung des Aethylrots, das panchromatisierend auf das Bromsilber wirkt, nimmt der Verfasser an, daß die Funktion des Sehpurpurs die eines optischen Sensibilisators ist. Man sieht hieraus, wie befruchtend die Forschungen in der Photographie für die Erklärung der Farbenwahrnehmung zu werden versprechen (J. Gaedicke).

Vergl. über Dreifarbendruck auch das Kapitel „Photographie in natürlichen Farben."

Digitized by Google

Aktinometrische Messung der chemischen Helligkeit des Sonnen- und des Tageslichtes.

Karl Schaum referiert über die Helligkeit des Sonnenlichtes und einiger künstlicher Lichtquellen auf S. 98 dieses „Jahrbuches".

Die Periode der Sonnenstrahlung. Die Zenitdistanz der Sonne wird in Svante A. Arrhenius' „Lehrbuch der kosmischen Physik" (S. Hirzel, Leipzig 1903) ausführlich besprochen und die theoretische Zahl mit dem Beobachtungsergebnis verglichen. Die Stärke der Strahlung wird durch eine dem Werke beigegebene Tabelle veranschaulicht („Phys. Zeitschr." 1904, S. 310).

Heliographische Kurven zur Ermittelung der richtigen Expositionszeit erschienen im Verlage von Gustav Rapp in Frankfurt a. M. Dieselben geben eine gute Uebersicht über die Verteilung der chemischen Helligkeit des Tageslichtes an der Erdoberfläche.

Ueber photochemische Messungsmethoden für klimatologische Zwecke, namentlich des ultravioletten Teiles des Tageslichtes, schrieb John Sebelien. Derselbe gibt eine ausführliche, kritische Uebersicht über die bisher zu Einzel- und Serienversuchen benutzten photochemischen Meßmethoden (Chlorknallgasphotometer, Schwärzung von Silberchlorid, Zersetzung von Chlorwasser, Kaliumjodat, Oxalsäurelösungen und oxalsaurem Eisenoxyd). Schützende Glasgefäße sind wegen der starken Absorption der chemisch wirksamen Strahlen grundsätzlich zu vermeiden. Sebelien arbeitet nach Duclaux (Verbrennung einer verdünnten Oxalsäurelösung) und mit der Ederschen Flüssigkeit (2 Volumen einer Lösung von 40 g Ammoniumoxalat in 1 Liter Wasser mit 1 Volumen einer Lösung von 50 g Quecksilberchlorid in 1 Liter Wasser). Bei der Oxalsäurelösung ist die Verbrennung bei konstanter Flüssigkeitshöhe in der Regel der belichteten Oberfläche proportional, doch kommen auch grobe „Unstimmigkeiten" vor. Die Lichtempfindlichkeit der Lösung ist zu gering; die Lösung absorbiert nicht genügend ultraviolettes Licht, während die Edersche Flüssigkeit für solches außerordentlich empfindlich ist. Sie gibt einen Quecksilberchlorür-Niederschlag, auch wenn das Licht durch eine Oxalsäurelösung filtriert ist. Eder gibt Korrektionstabellen für Temperatur- und Konzentrationsänderungen an, man kann mit kleinerer Oberfläche arbeiten, ist also gegen Verunreinigungen besser geschützt als bei Verwendung der Oxalsäurelösung, für die außerdem obige Korrektionen nicht bekannt sind.

Digitized by Google

Ein Nachteil ist die umständlichere Bestimmungsart (Trocknung und Wägung des Niederschlags auf gewogenen Filtern). Sebelien machte die Korrekturen für die Temperaturen und Verdunstung möglichst klein. Parallelversuche, „Integralmessung" und „fraktionierte" Messung, d. h. eine Dauerexposition und die Summierung der Niederschläge, die in je 2 Stunden abgeschieden waren, ergaben im ganzen eine Unsicherheit von höchstens 10 Prozent; doch kommen auch bei dieser Methode mitunter enorme Schwankungen vor, die auf ungleiche Bestrahlung der einzelnen Schalen durch Wölkchen oder Inseln von wärmerer oder staubhaltigerer Luft zu schieben sind; Montierung von mehreren Schalen auf der Peripherie einer horizontalen, rotierenden Scheibe ließ die Ungleichmäßigkeiten verschwinden, so daß die äußersten Abweichungen $\pm$ 9 Prozent vom Mittel, der mittlere Fehler $\pm$ 6,5 Prozent ist („Chem. Centralbl." 1905, S. 323; „Chemiker-Zeitung" 1904, S. 1259).

Sensitometrie. — Photometrie. — Expositionsmesser.

Die Sonne ist für uns eine schlecht definierte Strahlungsquelle, weil ihre Strahlen je nach ihrem Stand am Himmel eine verschieden dicke Atmosphärenschicht durchdringen müssen und ihre Urfarbenverteilung ändert. Deshalb ist die Intensität der einzelnen Spektralfarben, die „Wertigkeitslinie", der Hefnerkerze ermittelt worden, um als Grundlage beim Vergleich verschiedener Lichtquellen (für Leuchtfeuer) zu dienen. A. Rudolph machte Studien zur Photometrie des Spektrums der Hefnerschen Amylacetatkerze und verglich die spektrale Leuchtkraft verschiedener Lichtquellen („Chem. Centralbl." 1905, S. 1119).

F. Monpillard modifizierte die Ferysche Normal-Acetylenlampe. Das Acetylen brennt aus einem Loch-Speckstein-brenner von 0,3 mm Durchmesser, der bei einem Druck von 110 mm in der Stunde 5 Liter Gas konsumiert. Die Flamme hat eine Höhe von 20 mm und eine Breite von 3 mm. Ein Spalt blendet das Licht ab („Bull. Soc. franç. Phot." 1905, S. 138; „Phot. Wochenbl." 1905, S. 144).

Heyde in Dresden konstruierte einen Expositionsmesser unter dem Namen Heydes Aktino-Photometer. Er besteht aus zwei drehbar verbundenen und mit einer Durchsicht versehenen Dosen. Innerhalb der Dosen ist ein Keilprisma von eigenartigem, dunkelblauem Glase angebracht, das durch die

Digitized by Google

Kunstgeschichte. Münzkunde. Numismatik.

Die Münzen und Medaillen der Stadt Nürnberg. Im Auftrage des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg herausgegeben von Dr. Friedrich Hagen. Nürnberg, Verlag des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg, 1890. 4°. 1 Bl., 104 S. mit 6 Taf. Abb. und 1 Bl. Erklärung der Taf. Kart. M. 10.

Hagen, Friedrich, Die Münzen und Medaillen der Stadt Nürnberg. Nürnberg, 1890. Verein für Geschichte der Stadt Nürnberg. 4°. 1 Bl., 104 S. mit 6 Taf. Abb. und 1 Bl. Erklärung der Taf. Kart. M. 10.

Die Münzen und Medaillen der Stadt Nürnberg. Im Auftrage des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg herausgegeben von Dr. Friedrich Hagen. Nürnberg, Verlag des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg, 1890. 4°. 1 Bl., 104 S. mit 6 Taf. Abb. und 1 Bl. Erklärung der Taf. Kart. M. 10.

welche bei Benutzung des Apparates zur Verwendung kommen, mehr oder weniger reich an gelben Strahlen sind. In Anbetracht der Empfindlichkeit der orthochromatischen Platten für gelbes Licht wird daher eine Empfindlichkeit gefunden, welche nicht der wirklichen für Tageslicht entspricht. Nach Eder kann man farbenempfindliche Platten in der Weise prüfen, daß man sie mittels eines Röhrenphotometers mit einer gewöhnlichen Platte von bekannter Empfindlichkeit vergleicht. Das Photometer wird mit diffusem künstlichen Licht oder mit Tageslicht, welches ein weißer Papierbogen reflektiert, beleuchtet. Außerdem wird die Farbenempfindlichkeit noch in der Weise ermittelt, daß man vor zwei Photometer Cuvetten mit gefärbten Lösungen stellt, von denen die eine nur gelbe, die andere nur blaue Strahlen passieren läßt. Je kleiner dann das Verhältnis Blau- zu Gelbempfindlichkeit gefunden wird, um so besser ist der orthochromatische Effekt der Platte. Diese Versuche führte Callier am Scheiner-Sensitometer durch. Er beleuchtet das Sensitometer mit Tageslicht, welches durch einen kleinen Spalt eines Fensters hindurchgeht. Vor dem Spalt befinden sich einige Mattscheiben. Callier verwendet nun eine eigens zu diesem Zwecke für das Sensitometer konstruierte Kassette, welche derart eingerichtet ist, daß sie vier Flüssigkeitscuvetten von länglicher Form aufnehmen kann. Diese, vom Hause Leybold in Köln hergestellt, besitzen eine Dicke von 1 cm. Die ersten beiden werden mit Wasser gefüllt, die dritte und vierte mit den von Eder angegebenen Lösungen. Im übrigen behält Callier die Methoden Eders bei („Bull. de l'Association belge de Photographie", April 1904, S. 184; „Phot. Chronik").

Eine Preisaufgabe schreibt die dänische Akademie der Wissenschaften aus: es ist zu erforschen, in welchem Maße man mit Hilfe eines einfachen Apparates die photographische Wirkung des Lichtes verwenden kann für die Feststellung der qualitativen und quantitativen Veränderungen, denen das atmosphärische Licht unterworfen ist. Dieser Versuch kann auf Strahlen eingeschränkt werden, die nicht in einem wesentlichen Grad durch die gewöhnlichen Glassorten absorbiert werden. Das für diese Prüfung angenommene Verfahren soll für eine Serie von Beobachtungen angewendet werden, die sich möglichst über ein ganzes Jahr erstrecken. Die Beantwortung dieses Problems muß eine kritische Beleuchtung der Resultate enthalten und den ganzen Zeitraum umfassen, in dem die Versuche gemacht wurden; die Preisschriften sind

mit einem Kennwort an den Sekretär der dänischen Akademie der Wissenschaft in Kopenhagen bis Ende Oktober 1905 zu richten. Die beste Arbeit für den Klassenpreis wird eventuell mit 900 Mk. honoriert.

Feitzingers Exponometer ist ein praktischer Behelf für den Anfänger zur Bestimmung der Expositionszeit bei Zeitaufnahmen; man hält den aus einer Papierskala bestehenden Apparat an die Visierscheibe und beobachtet unter dem Einstelltuche, durch welchen Streifen die hellsten Stellen des Visierscheibenbildes noch durchscheinen: die Zahl, welche auf diesem Streifen angegeben ist, gibt die Expositionszeit in Sekunden an.

Ueber die Sensitometrie photographischer Platten verfaßten Mees und Sheppard eine mit historischer Einleitung versehene Studie, wobei sie auf Hurter und Driffields, sowie Eders Untersuchungen sich beziehen. Sie geben die mathematische Ableitung der photographischen Schwärzungserscheinungen für Bromsilberplatten mit Entwicklung und suchen die „Inertia" und den „Entwicklungsfaktor" der Trockenplatten zu bestimmen („The phot. Journal" 1904, S. 281).

Kennen wir genau die Empfindlichkeit einer Platte? Sir William Abney sagt darüber, daß die jetzigen Methoden, die Empfindlichkeit einer Platte zu bestimmen, nicht genau seien. So läßt man u. a. Licht auf die zu untersuchende Platte durch eine mit Oeffnungen versehene rotierende Scheibe fallen (Scheiners Sensitometer). Dadurch wird eine stufenweise Belichtung herbeigeführt, wobei man annimmt, daß dies dieselbe Abstufung gibt, wie wenn man die Belichtung ohne Scheibe, aber jedesmal verdoppelt, vornehmen würde. Sorgfältige Versuche haben ergeben, daß die Summe der intermittierenden Belichtungen nicht gleich ist derselben Belichtung ohne Unterbrechung. Das gibt verschiedene Abstufung. Ferner ist die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe nicht ohne Einfluß, was sich bei weniger empfindlichen Platten mehr als bei hochempfindlichen bemerkbar macht. Ferner nimmt man an, daß eine Belichtung von z. B. 4 Sekunden aus 2 m Entfernung gleichwertig ist einer solchen von 1 Sekunde aus 1 m. Das Gesetz der „umgekehrten Quadrate" hält aber hier nicht stand. Wenn man diesen Versuch anstellt und die belichteten Platten gleichzeitig entwickelt, so wird der Silberniederschlag verschieden dicht sein. Bei manchen Plattensorten sind diese Unterschiede ganz beträchtlich. Weiterhin beeinflußt die Temperatur der Platte

Digitized by Google

während der Belichtung auch die Abstufungskurve. Ein anderer Faktor ist das bei den Versuchen angewandte Licht. Abney zeigte, daß einfarbiges Licht größerer Wellenlänge eine jäher abfallende Abstufung gab, als solches geringerer Wellenlänge. Gewöhnlich wird eine Kerze oder Amylacetatlampe verwendet, deren Licht mehr dem roten Ende des Spektrums zuneigt, wie das Tageslicht, bei dem das Umgekehrte der Fall ist. Daraus ergibt sich, daß die Abstufung, bei diesem künstlichen Licht erzielt, größer ist als bei Tageslicht. Also je nach den Lichtquellen bekommen wir anders aussehende Empfindlichkeitskurven. Nach Abney verfährt man am zweckmäßigsten, wenn man die Empfindlichkeitsbestimmung mit Hilfe der Kamera und elektrischem Bogenlicht vornimmt. Wenn man weißes Papier kräftig beleuchtet und auf die zu untersuchende Platte eine Tonskala legt, so läßt sich mit Momentverschluß oder durch Zeitaufnahme die Empfindlichkeit der Plattensorte mit genügender Genauigkeit zum Gebrauch im Tageslicht bestimmen. [Eine kritische Besprechung der hier in Betracht kommenden Umstände, wie intermittierende Beleuchtung, Entfernung der Lichtquelle, findet sich in Eders „System der Sensitometrie" („Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1899, Abt. IIa, Bd. 108; auch Eders „Handb. d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 228).]

Ueber Sensitometrie photographischer, orthochromatischer Platten hielt E. J. Wall in der London and Provincial Photographic Association einen Vortrag, wobei er sich auf Eders System der Sensitometrie stützte („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 926).

A. Callier acceptierte zur Prüfung photographischer, farbenempfindlicher Handelsplatten die von Eder am Berliner Kongreß für angewandte Chemie 1903 (siehe „Phot. Korresp." 1903, S. 426) angegebene Methode der Sensitometrie und publizierte die Empfindlichkeitsrelation von Blau zu Gelb unter Verwendung der Ederschen Gelb- und Blaufilter bei verschiedenen orthochromatischen Platten („Phot. Mitt.", Bd. 41, S. 315).

Ludwig Linsbauer unternahm photometrische Untersuchungen über die Beleuchtungsverhältnisse im Wasser mit Rücksicht auf die Biologie wasserbewohnender Organismen. Er beschreibt zwei von ihm konstruierte Apparate zur Ermittelung der Lichtintensität (und Qualität) in verschiedenen Wassertiefen. Das dem für größere Tiefen bestimmten Apparat zu Grunde liegende Prinzip besteht außer der selbstverständ-

Digitized by Google

lichen Abdichtung gegen Licht und Wasser im wesentlichen darin, daß es durch elektrische Auslösung ermöglicht ist, in beliebiger Tiefe durch eine bestimmte, nach Bedarf zu variierende Zeit hindurch das photographische Präparat zu exponieren, und zwar ohne den Apparat wieder neu adjustieren zu müssen, sechsmal nacheinander. Der kleinere, für geringere Tiefen berechnete Apparat ist durch Schnurbewegung auszulösen und nur für je einmalige Exposition geeignet. Er gestattet die gleichzeitige Bestimmung von Ober- und von Vorderlicht, während der größere Apparat auch zur Bestimmung von Unterlicht dienen kann. Der Verfasser hat beide Apparate benutzt, um ihre praktische Verwendbarkeit zu prüfen. Es wurde namentlich das Verhältnis der Stärke des Oberlichtes zum Vorderlicht in verschiedenen Wassertiefen und bei verschiedenem Sonnenstande ermittelt, wobei ganz befriedigende Resultate erzielt wurden. Die Methode der Lichtmessung ist die von Wiesner modifizierte Bunsen-Roscoesche, und zwar durchwegs die von Wiesner eingeführte „indirekte Methode" („Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien").

Ueber Kombinations- und Mischungsphotometer schrieb A. Kauer („Journ. f. Beleuchtungswesen" 1904).

Ueber die Methode der Tageslichtmessung siehe W. Thorner, „Hygien. Rundschau" 1904, Nr. 18).

Photographie in natürlichen Farben.

M. E. Rothe berichtete an die französische Akademie der Wissenschaften in Paris, daß es ihm gelungen sei, Interferenz-Photochromie ohne Quecksilberspiegel herzustellen, da die Reflexion von sensibler Schicht gegen Luft bei langer Belichtung auch genügt. Es ist, bei Verwendung irgend eines Apparates die Platte, die mit der bekannten durchsichtigen Emulsion begossen ist, einfach so in die Kassette zu legen, daß die Glasseite dem Objektiv zugekehrt ist, und so die Aufnahme zu machen, nachdem man die Mattscheibe nach der Einstellung um die Dicke der Glasplatte dem Objektiv genähert hat. Die Exposition ist etwa 30 Minuten in der Sonne und zwei Stunden in einem hellen Zimmer. Die Photographie des Spektrums einer Bogenlampe erfordert 15 Minuten. Man kann die Exposition auf einige Minuten herabsetzen, wenn man die Platte vor dem Gebrauche in eine alkoholische Lösung von Silbernitrat taucht („Compt. rend."; „Bull. Soc. franç. de Phot."

Digitized by Google

1904, S. 548). [Diese Beobachtung hat vor mehreren Jahren Krone (dieses „Jahrbuch" für 1892, S. 30) in Dresden gemacht und publiziert. Derartige Photochromieen sind jedoch viel weniger brillant als die mit Quecksilberspiegel erzeugten (Neuhauß, „Phot. Rundschau" 1905, S. 40).]

L. Pfaundler berichtete über die dunklen Streifen, welche sich auf den nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographieen sich überdeckender Spektren zeigen. Er untersuchte das System der stehenden Lichtwellen unter den verkehrt parallel sich überdeckenden Spektren, dann die Streifen der überkreuzten Spektra u. s. w. („Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1904, Abt. IIa, Bd. 113, S. 388). Beide Arten von Photographieen zeigen in den überdeckten Teilen ein System dunkler, paralleler Streifen, welche nach schriftlicher Mitteilung von Dr. Neuhauß von Professor Zenker als „Talbotsche Streifen", von Prof. Dr. O. Wiener als „Schwebungen" erklärt, aber bisher noch nicht näher untersucht worden sind, weshalb sie Pfaundler genau studierte. Das Resultat der vorwiegend mathematischen Arbeit ist, daß, wenn zwei Lichtwellen verschiedener Wellenlängen in die Bromsilberschicht eindringen, sich die beiden Systeme von Silberausscheidungen optisch beeinflussen. Das Auftreten der von Zenker vorausgesagten Streifen zeigt, daß sich eine ganze Reihe von Farbenpaaren bei dem Lippmannschen Verfahren nicht zu einer korrekten Farbenmischung vereinigt, sondern sich zu Schwarz neutralisiert.

Pfaundler zieht folgende Schlüsse für das Problem der Photographie in natürlichen Farben aus seinen Versuchen: Es ist zwar theoretisch möglich — und die Erfolge haben es bestätigt —, reine spektrale Farben unter den schon von Dr. O. Wiener angegebenen Vorsichtsmaßregeln und Einschränkungen getreu wiederzugeben. Anders geht es mit den Mischfarben, falls dieselben nicht etwa nur subjektiv dadurch zu stande kommen, daß objektiv ein feines Mosaik homogener Farben vorhanden ist, welches im Auge als Mischfarbe wahrgenommen wird. Wenn zwei Lichtwellen verschiedener Wellenlänge in die Schicht eindringen, so bietet es mit Rücksicht auf das Prinzip der Koëxistenz der kleinen Bewegungen wohl zunächst keine Schwierigkeit, anzunehmen, daß die Schicht an den Bauchpunkten beider Wellensysteme ohne gegenseitige Störung derselben jene latente Wirkung erfahre, welche bei der nachträglichen Entwicklung zur Ausscheidung von Silber

Digitized by Google

führt. Sind diese Silbermassen aber einmal ausgeschieden, so ist schwer anzunehmen, daß sich die beiden Systeme von periodischen Abständen dieser Ausscheidungen nicht gegenseitig stören; denn es kommen ja durch die Zwischenschaltung der Ausscheidungen des zweiten Systems zwischen die des ersten ganz neue Intervalle zu stande, welche die Resonanz der Lichtwellen zum Teile stören oder ganz vernichten, während aus dem einfallenden weißen Lichte andere Lichtwellen durch die Resonanz in diesen neuen Intervallen Verstärkung finden. Wenn auch die Mehrzahl dieser Lichter, weil außerhalb der sichtbaren Skala fallend, das sichtbare Farbengemisch nicht störend beeinflußt, so bleiben doch sicherlich noch genug sichtbare, daher störende übrig. Sehen wir aber von den theoretischen Einwänden ganz ab; das Auftreten der Zenkerschen Streifen liefert den schlagenden Beweis, daß es eine ganze Reihe von Farbenpaaren gibt, welche sich beim Lippmannschen Verfahren nicht zu einer korrekten Farbenmischung vereinigen, sondern sich gegenseitig zu Schwarz neutralisieren. Das Lippmannsche Verfahren ist demnach nicht allein wegen seiner unsicheren und schwierigen Handhabung, sondern vor allem wegen des Versagens seiner theoretischen Grundlage nicht als eine vollkommene Lösung des Problems der Farbenphotographie anzuerkennen. Wenn trotzdem in den Händen geschickter Experimentatoren einzelne gelungene Bilder zu stande kommen, so erklärt sich das wohl dadurch, daß entweder annähernd homogene Farben zur Wirkung gelangen, wie bei lebhaft gefärbten Vögeln, bunt bemalten Vasen u. s. w., oder daß die Mischfarben in solcher Mannigfaltigkeit und Abwechslung am Objekte vorkommen, daß die Auslöschungen der Farben nirgends kompakt auftreten, sondern sich wie ein Schleier auf das ganze Bild verteilen. Dies dürfte bei den Landschaftsaufnahmen zutreffen, welche im allgemeinen matt gefärbt erscheinen. Das Lippmannsche Verfahren wird deshalb wohl immer bleiben, was es bisher war: ein überaus reizendes und höchst interessantes physikalisches Experiment.

Hans Lehmann gelang die Photographie Lippmannscher Spektra zweiter und dritter Ordnung in natürlichen Farben, auf deren Möglichkeit schon Buß und Lüppo-Cramer hingewiesen hatten. Bei seinen Untersuchungen über direkte Farbenphotographie mittels stehender Wellen interessierte ihn besonders der Versuch, Spektra höherer Ordnung zu erzeugen,

Digitized by Google

d. h. Farbenerscheinungen bei einem Abstand der Zenkerschen Blättchen hervorzubringen, welcher nicht $\frac{\lambda}{2}$, sondern ein Vielfaches von $\frac{\lambda}{2}$ beträgt, mit anderen Worten: Beliebige optische Obertöne zu erzeugen. Versuche dieser Art sind von anderen (Neuhauß, „Phot. Rundschau" 1900, S. 180; O. Wiener, „Phot. Korresp." 1902, S. 6) bereits wiederholt angestellt worden, aber mit negativem Erfolg. Zunächst versuchte Lehmann, direkt durch Photographie einen Abstand der Zenkerschen Blättchen zu erhalten, welcher das Doppelte einer halben Wellenlänge des sichtbaren Spektrums beträgt, indem er das Ultrarot photographieren wollte. Um genaue Standardlinien zu haben, bediente er sich hierbei bekannter Linienspektren des Bogenlichtes, und zwar benutzte er das Spektrum des Cäsiums, welches nach seinen früheren Untersuchungen in der Gegend von 850 μμ sehr starke Linien besitzt. Es zeigte sich jedoch, daß die Empfindlichkeit der in üblicher Weise sensibilisierten Lippmannschen Platten selbst bei stundenlanger Belichtung nur bis 800 μμ reicht. So erhielt Lehmann gerade noch die starken Rubidiumlinien bei 795 μμ. Direkt läßt sich das Problem der Photographie von Spektren zweiter und dritter Ordnung nicht lösen, wohl aber durch Anhauchen der Gelatineschicht der Photographie, wodurch die Schicht quillt und der Abstand der Zenkerschen Blättchen vergrößert wird. Durch schräges Eintauchen der Photographie in eine mit Benzol gefüllte Cuvette lassen sich die höheren Spektren beobachten, und durch Aufkitten eines Glaskeils lassen sich Dauerpräparate herstellen. Die Emulsion muß sehr fein, das Bild brillant sein („Physikal. Zeitschr.", Bd. 6, S. 17; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, S. 324).

Ferd. Kirchner schrieb über die optischen Eigenschaften entwickelter Lippmannscher Emulsionen („Annalen der Physik" 1904, S. 239 bis 270). Für die richtige Wiedergabe der Farben bei dem Lippmannschen Verfahren können die optischen Eigenschaften der benutzten Emulsionen von wesentlicher Bedeutung sein. Die Wiedergabe der Farben beruht auf Interferenzerscheinungen, welche durch ein System nahezu paralleler Silberschichten erzeugt werden; diese Silberschichten entstehen dadurch, daß in der Emulsion stehende Wellen hervorgerufen werden, an deren Bäuchen das Silberhaloïd dann reduziert wird. Die optischen Eigenschaften dieser (im Gegensatze zu der gewöhnlichen) also kornlosen Emulsion hat Kirchner näher untersucht und bei der Her-

Digitized by Google

stellung der hierzu erforderlichen Platten sorgfältig die Ausbildung stehender Wellen vermieden, um streng definierte Verhältnisse zu haben. Kirchner hat gefunden, daß es sich bei der Belichtung nicht um eine Phasenverschiebung (zwischen 1 und 2 Prozent der Dicke der Gelatine) handelt. Ferner wurden die Brechungsindices für die verschiedenen Farben bestimmt und dabei festgestellt, daß durch die Art der Belichtung ein sicher nachzuweisender Unterschied im Brechungsindex nicht auftritt. Sodann wurden die Werte für die Dispersion des braunen und grünen Silbers ermittelt und graphisch dargestellt; die Kurve des braunen Silbers zeigt ein Maximum. Dann wurden die Werte für die Absorption des braunen, des grünen und blauen Silbers bestimmt und ebenfalls graphisch dargestellt. Kirchner hat ferner den Silbergehalt, der pro Platte nur etwa 1 mg beträgt, vermittelst der optischen Methode gemessen und gefunden, daß alles Silber den 300. Teil der Gesamtdicke der Emulsion bilden würde, wenn es in eine Schicht gebracht würde. Durch das Belichten und Entwickeln wird etwa $^1/_3$ alles verfügbaren Silbers ausgeschieden. In dem folgenden theoretischen Teile wird der Einfluß der Absorption auf die Bestimmung des Brechungsindex durch Totalreflexion und durch Interferenz untersucht und der vorläufige Schluß gezogen, daß es sich bei der Lippmannschen Emulsion nicht um „molekulares" Silber (Wernicke), sondern um größere Molekelaggregate handle, deren optische Konstanten denen des kohärenten Silbers nahekommen. Endlich wird die Erscheinung, daß die Platten im nassen und im trockenen Zustande verschiedene Eigenschaften zeigen, behandelt. Diese Erscheinung besteht in einer Verschiebung des Absorptions-Maximums, sowie in einer Veränderung seiner absoluten Größe und ist bei trockenen Platten in höherem Grade beobachtet als bei nassen. Zur Erklärung wird die Resonanzwirkung herangezogen, wobei angenommen wird, daß die als Resonatoren wirkenden Silberteilchen aus Molekelgruppen bestehen. Die hier gezogenen Schlüsse finden in der Plankschen Dispersionstheorie eine fernere Bestätigung („Phys.-chem. Centralblatt" 1904, Bd. 1, S. 303).

Ueber die optischen Eigenschaften entwickelter Lippmannscher Emulsionen schrieb ferner Raphael Eduard Liesegang[1]): „Kirchner[2]) berichtet über das Auftreten verschiedener Farben bei der Entwicklung Lippmannscher Platten, bei deren Belichtung die Bildung stehender Wellen

1) „Ann. d. Phys." 1904, S. 630.
2) F. Kirchner, „Ann. d. Phys." 1904, S. 239.

Digitized by Google

ausgeschlossen worden war. Leider hat Kirchner die Entwicklungen nur mit Pyrogallol, Amidol und Metol vorgenommen. Mit dem weniger energisch wirkenden Hydrochinon (in Mischung mit Soda, Sulfit und ziemlich viel Bromkalium) sind sehr viel ausgesprochenere Farben zu erhalten. Besser wie bei dem kornlosen Bromsilber bilden sich dieselben ferner bei kornlosen Chlorsilbergelatineschichten aus. Die Erzielung bestimmter Farben ist hierbei so leicht im voraus zu berechnen, daß eine Verwendung in der praktischen Photographie möglich war. Bringt man eine belichtete Chlorsilbergelatineschicht in stark verdünnten Hydrochinonentwickler, so entsteht zuerst ein hellgelbes Bild. Dasselbe geht dann mit verlängerter Entwicklung in Orange, Braun, Oliv und Grün über. Langes Verweilen in einem besonders stark verdünnten Entwickler führt zu einem kräftigen, reinen Rot. Mit Metol und Amidol gelangt man leicht zu reinem Schwarz, selbst Blauschwarz. Pyrogallol nimmt deshalb eine Sonderstellung unter den Entwicklersubstanzen ein, weil sich unter gewissen Bedingungen ein Oxydationsprodukt desselben auf dem reduzierten Silberhaloïd ablagert, wodurch eine braune Färbung des Bildes herbeigeführt werden kann[1]). (Da dies Oxydationsprodukt stark gerbend auf die Gelatine wirkt, können die hiermit entwickelten Schichten Unterschiede in der Quellbarkeit an den belichteten und unbelichteten Teilen aufweisen.) Das folgende Experiment[2]) dürfte eine Stütze der Hypothese sein, daß die verschiedenen Farben mit der Größe der Molekülkomplexe des Silbers in Zusammenhang stehen: Fügt man zu einer Mischung von Silbernitrat und Gelatinelösung etwas Hydrochinonentwickler, so ist die Lösung im ersten Moment wasserklar. Sie wird dann gelb, braunrot und schließlich ganz undurchsichtig. Streicht man in jedem Stadium etwas von der Masse auf Glas und läßt sie dort erstarren, so bleibt dieses Stadium unbegrenzt erhalten. Der erste Strich ist absolut glasklar, der folgende gelb, dann braunrot und schließlich ein Strich, welcher in der Aufsicht rein blau ist[3]). Ich halte es für wahrscheinlich, daß die eigentliche chemische Reaktion durch die Gelatine nicht verlangsamt wird[4]), nur hindert letztere den sofortigen Zusammentritt der nascierenden Silbermoleküle zu größeren Komplexen[5]). Bei Be-

1) R. E. Liesegang, „Phot. Archiv" 1895, S. 117.
2) R. E. Liesegang, „Camera Obscura" 1900, S. 841.
3) Ich nehme also an, daß die gleiche Menge metallischen Silbers einmal vollkommen durchsichtig, das andere Mal fast undurchsichtig sein kann.
4) R. E. Liesegang, „Ueber die scheinbare Reaktionsverzögerung durch Gelatine", „Phot. Almanach" 1901, S. 109.
5) R. E. Liesegang, „Entwicklung der Auskopierpapiere".

urteilung der Kirchnerschen Beobachtungen ist der Umstand nicht ohne Bedeutung, daß Silberhaloïd in der lichtempfindlichen Schicht nicht ganz unbeweglich ist: Das der Entwicklersubstanz zugefügte Sulfit, ferner das Bromkalium und besonders das von Kirchner verwendete Ammoniak sind Lösemittel für Brom- und Chlorsilber. Zunächst kann sich das aus dem gelösten Silberhaloïd nascierende Metall auf den anderen Metallkernen niederschlagen und diese vergrößern. Anderseits kann hierdurch eine Entwicklung der unbelichteten Teile der Schicht herbeigeführt werden [1]). Hierauf ist z. B. die von Kirchner beobachtete ‚Pseudosolarisation' [2]) zurückzuführen" („Ann. d. Phys.", Bd. 14, S. 630).

Die Photographie in natürlichen Farben nach Lippmanns Methode mit Silbersubchlorid sowie den Ausbleichverfahren und Dreifarbendruck beschreibt in sehr übersichtlicher Weise Professor Maximilian Engstler im Jahresberichte der Staatsoberrealschule in Linz pro 1904. Es wird die Theorie und der gegenwärtige Stand dieser Verfahren sachlich und gemeinverständlich geschildert.

Vergl. über Photographie in natürlichen Farben unter „Dreifarbendruck".

Ueber Forschungen auf dem Gebiete der Farbenphotographie schreibt Karl Worel auf S. 7 dieses „Jahrbuchs".

R. Neuhauß berichtet über das Ausbleichverfahren auf S. 51 dieses „Jahrbuchs".

Die Woodsche Methode zur Herstellung farbiger Photographieen mittels des Diffraktionsprozesses findet sich in „The Phot. Journ." 1905, S. 3, von T. E. Freshwater beschrieben.

Latentes Bild.

Wird eine belichtete Bromsilberplatte mit starkem Ammoniak (spez. Gew. 0,91) fixiert, so lösen sich die belichteten Teile langsamer als die nicht belichteten Bromsilberstellen, so daß man bei großer Vorsicht eine Trennung beider vornehmen kann. Auch dann, wenn man die Platten (Bromsilberkollodium) nach dem Belichten mit konzentrierter Salpetersäure behandelt, bleibt diese Differenz der Löslichkeit

---

1) R. E. Liesegang, „Phot. Archiv" 1897, S. 1; „Phot. Physik" 1899, S. 24.

2) F. Kirchner, l. c. p. 241; vergl. R. E. Liesegang, „Phot. Archiv" 1895, S. 300.

Digitized by Google

von belichtetem und unbelichtetem Bromsilber noch immer bestehen (Englisch, „Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1905, S. 415).

W. Braun berichtet über die Natur des latenten Bildes. Im Gegensatze zu Angaben von v. Lengyel findet Braun kräftige photographische Wirksamkeit bei reinem Sauerstoff. Werden unter sonst gleichen Bedingungen drei Stück einer Platte in reinem Sauerstoff, in Luft und in Stickstoff belichtet, so ist das latente Bild bei der in Sauerstoff exponierten Platte am kräftigsten, bei der in Stickstoff belichteten am schwächsten. Danach ist eine Mitwirkung des Sauerstoffs bei der normalen Entstehung des latenten Bildes wahrscheinlich („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1904, S. 290).

Leo Backeland sprach über das Zurückgehen des latenten Bildes, die „Photoregression". Ursachen dieser Erscheinungen führt er auf die Emulsion selbst und die Zusätze, die sie enthält, zurück. So geht das Bild auf Platten, die mit saurer Kochemulsion präpariert sind, mehr zurück, als bei nach der Ammoniakmethode hergestellten Platten, auch Emulsionen, die viel Chromalaun enthalten (der sauer reagiert), zeigen stärkeres Zurückgehen. Hohe Lufttemperatur und Feuchtigkeit wirken ebenfalls der Erhaltung des latenten Bildes entgegen. Am auffälligsten bemerkt man das „Zurückgehen" des Bildes bei Emulsionen, die fast neutral reagieren und aus centrifugiertem Bromsilber hergestellt werden.

Ueber das allmähliche Verschwinden des unentwickelten (latenten) photographischen Bildes stellte J. Barker Versuche an, welche sich über die Dauer von acht Jahren erstreckten. Reine Bromsilbergelatineplatten mit gut gewaschener Emulsion hielten das Lichtbild beim Verpacken in schwedischem Filtrierpapier und gelbem Papier ganz gut und entwickelten ein gutes Bild; direckte Packung in gelbem Papier verursachte Schleier. War der Emulsion bei der Präparation $^1/_{480}$ Teil Jodkalium zugesetzt worden, so verschwand das auf solchen Schichten erzeugte latente Lichtbild bald; auch Gegenwart von Bromkalium beschleunigt (wenn auch in geringem Maße) das Zurückgehen von Bilddetails, ebenso wie Chlorammonium. Enthielt die Emulsion $^1/_{240}$ Teil Tannin, so war eine Bildspur mit freiem Auge vor dem Entwickeln sichtbar; das latente Lichtbild wird durch Tanningehalt in seinen Details erhalten.

Ueber die ziemlich große Beständigkeit des latenten Lichtbildes auf Bromsilber siehe Englisch, „Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1905.

Digitized by Google

Photechie. — Russell-Effekt. — Wirkung von Dämpfen, Ozon u. s. w. auf photographische Platten.

Photechie.

J. Blaas und B. Czermak fanden, daß Papier, Holz, Schellack, Leder, Seide und viele andere Körper die Eigenschaft besitzen, nach der Belichtung im Sonnenlichte eine Wirkung auf photographische Platten im Kontakte auszuüben (Schwärzung im photographischen Entwickler). Sie nennen jene Körper, welche die Eigenschaft besitzen, Licht gewissermaßen zurückzubehalten, „photechisch", und die Eigenschaft selbst „Photechie". Diese Eigenschaft ist an eine Okklusion von Ozon gebunden [1]). Blankes oder amalgamiertes Zink besitzt diese Eigenschaft spontan, und es tritt dieselbe in sehr kräftiger Weise hervor, wenn das Zink mit einer sehr dünnen Glyzerinschicht bedeckt und dann mit einem Pulver, am besten Ruß, überzogen wird. Auch hier ist die Anwesenheit von Ozon nachgewiesen. Obige Präparate senden eine diffuse Strahlung aus, welche dem Gebiete des blauen Endes des Spektrums angehört und an spiegelnden Flächen reflektiert wird („Physik. Zeitschr." 1904, S. 363).

Ueber Photechie siehe den Artikel von Dr. G. Angenheister in „Prometheus", Bd. 16, S. 346.

Die Wirkung von Zink auf photographische Platten, welche 1904 („Physik. Zeitschr." S. 363) Blaas und Czermak beschrieben (ebenso Russell u. a.), war auch von Max Maier bereits 1898 publiziert worden (vergl. „Physikal. Zeitschr." 1904, S. 609).

Versuche über Metallstrahlung. Erste Mitteilung von F. Streintz und O. Strohschneider. Magnesium, Aluminium, Zink und Kadmium besitzen die Eigenschaft, sich in blankem Zustande auf mit Jodkalium getränktem Papier abzubilden (F. Streintz, „Physik. Zeitschr." 1904, S. 736). Die Verfasser zeigen, daß auch die photographische Platte, entwickelt und fixiert, zum Nachweis der von den Metallen entsendeten Strahlen vorzüglich geeignet ist. Zahlreiche photographische Aufnahmen liefern den Beweis für die Behauptung. Durch einen Kunstgriff gelang es, auch einige Alkalimetalle abzubilden. Aus der Dichte der von den Metallen erzeugten

---

1) Auch für die Zustände der Atmosphäre muß diese Erscheinung von Bedeutung sein, indem durch die Belichtung alle Oberflächen photechischer Subtsanzen mit Ozon beladen werden; damit ist aber eine erhöhte Leitfähigkeit der Luft verbunden. Dies steht in vollkommener Uebereinstimmung mit der von Ph. Lenard erwiesenen Ionisierung durch ultraviolette Bestrahlung.

Digitized by Google

Bilder ergibt sich eine Intensitätsreihe, die mit der elektrischen Spannungsreihe $+ K\ Na\ Li\ Mg\ Al\ Zn\ Cl -$ übereinstimmt. Es ist also möglich, die Spannungsreihe jener Metalle, deren elektrolytischer Lösungsdruck Millionen von Atmosphären übersteigt, auf photographischem Wege darzustellen. Da eine Wirkung auch nachzuweisen ist, wenn Metall und photographische Platte durch eine geringe Luftschicht voneinander getrennt sind, so wird die Annahme gemacht, daß eine Ionisierung der Luft durch den elektrolytischen Lösungsdruck eintritt. Die Erscheinung hat somit den Charakter einer Strahlung und wird als Metallstrahlung bezeichnet. Im übrigen muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden („Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien").

Franz Streintz sucht also die Wirkung der Ausstrahlung vieler Metalle (Zink, Aluminium, Zinn, Magnesium u. s. w.) auf Bromsilbergelatine, welche Russell, Czermak u. a. beobachtet hatten, nicht durch sekundäre Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd (Russellsche Erklärung) zu erklären, sondern zieht den von Nernst in die Elektrochemie eingeführten elektrolytischen Lösungsdruck zur Erklärung heran. Durch den Lösungsdruck werden positive Ionen in die Umgebung vom Metall entsendet, die ionisierend auf das Silbersalz der photographischen Platte oder auf Jodkaliumstärkepapier wirken. Die Erscheinung würde demnach den Charakter einer Strahlung besitzen, wie die Hypothese verlangt und was den Tatsachen entspricht („Physik. Zeitschr." 1904, S. 736).

Georg W. A. Kahlbaum und Max Steffens, „Die spontane Einwirkung von Metallen auf die empfindliche Schicht photographischer Platten bei Vermeidung direkten Kontaktes" (kurzes Referat nach „Chem.-Ztg." 1905, S. 323). Da anfangs Metallplatten, die häufig X-Strahlen ausgesetzt waren, die Wirkung auf die lichtempfindliche Schicht zeigten, dachten die Verfasser, daß eine Aufspeicherung radioaktiver Eigenschaften an der Oberfläche der Platten stattgehabt hätte. Doch wirkten Metallplatten, die Radium- oder X-Strahlen ausgesetzt waren, genau so wie unbestrahlte Platten. Unbestrahlte Metallplatten (Zink und Aluminium), die anfangs auch auf den oberen photographischen Platten Bilder gegeben hatten, verloren diese Eigenschaft nach dem Belichten mit X-Strahlen, wirkten aber auf die unteren Platten wie vorher ein. Feuchtigkeit und Wärme können die Stärke der Wirkung sehr modifizieren. Von den vielen ausführlich beschriebenen Versuchen spricht keiner gegen die Annahme, daß die „Aktinautographie" eine

Digitized by Google

Folge einer den Gesetzen der Schwere folgenden Emanation ist. Mitunter erhält man aus unbekannten Ursachen ein helles Bild auf dunklem Grunde. Zink ist photechisch, Aluminium anscheinend auch, Uran radioaktiv; diese drei aktinautographieren nach oben und unten; die übrigen Metalle, bei denen einfachere Verhältnisse vorliegen, nur nach unten („Physik. Zeitschr." 1905, S. 53 bis 60; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, S. 579).

Georg W. A. Kahlbaum machte zu diesem Gegenstand weitere Mitteilungen. Werden gewisse Metalle (Kahlbaum arbeitet mit Zink, Aluminium, Eisen und Blei) bei Lichtabschluß unter Vermeidung des direkten Kontakts zwischen zwei, mit den Schichtseiten einander zugekehrte photographische Metalle gelegt, so läßt sich nach nicht zu kurzer Expositionszeit auf der unteren Platte ein deutliches, scharfes Bild entwickeln, während die obere Platte (beim Zink und manchmal beim Aluminium) wenig, meistens nichts zeigt. Es macht den Eindruck, als ob von den Metallen eine schwere Emanation ausginge. „Photechische" Wirkungen sind so gut wie ausgeschlossen. Stellt man die Platten und die Metalle parallel vertikal, so zeigen beide Platten schwache, verwischte Bilder. Die Wirkungen sind bei wäßriger, feuchter Luft am deutlichsten. Verschiedenartige Kontrollversuche lassen eine Täuschung ausgeschlossen erscheinen. Centrifugiert man das Metall zwischen zwei photographischen Platten, so erhält man eine stärkere Schwärzung auf der äußeren, geringere, aber sichtbare auf der inneren der centrifugierten Platten, wenn das betreffende Metall Uran, Zink und Aluminium ist. Schichtet man das Metall horizontal zwischen die Platten, so erhält man bei Eisen, Nickel, Kupfer und Blei nur auf der unteren Platte Bilder. Bei den ersten drei Metallen hat man es vielleicht mit einer zusammengesetzten Erscheinung zu tun („Chem.-Ztg.", Bd. 29, S. 27 bis 29; „Chem. Centralbl." 1905, S. 323).

Auch G. Lunn stellte Versuche über Aktinautographie an und stimmt mit Kahlbaums Ansicht überein, daß die von den Metallen ausgehenden Strahlen der Schwerkraft unterworfen seien. Aluminium gibt schwächere Ausstrahlungen als Zink, immerhin wirken sie auf Bromsilbergelatine, und man muß vor den jetzt aufkommenden Aluminiumkassetten warnen („Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, S. 1069).

A. Merckens und W. Kufferath, „Neue Strahlen in Harzen?" Die Annahme Stöckerts („Zeitschr. f. angew. Chemie", Bd. 17, S. 1671; C. 1904, Bd. 2, S. 1447), daß Wasserstoffsuperoxyd-Strahlen Aluminium durchdringen können,

Digitized by Google

Glas und Glimmer nicht, ist wenig wahrscheinlich. Mit Aluminium hatte Stöckert auch ohne Wasserstoffsuperoxyd eine Einwirkung auf die photographische Platte erhalten, weil Aluminium und andere Metalle die Eigenschaft haben, spontan, selbst aus einiger Entfernung auf die Platte zu wirken. Die Verfasser haben die Einwirkung auf die Platte allgemein auf ätherische Oele und diesen Oelen anhaftende flüchtige Körper zurückgeführt. Die chemische Natur der Einwirkung wird in einer späteren Arbeit eingehend dargelegt werden („Zeitschr. f. angew. Chemie" 1905, S. 95 u. 96; „Chem. Centralbl." 1905, Bd. 1, S. 649).

Dr. M. Metzenbaum (nach „Scientific American" vom 14. Mai 1904) fand, daß Aluminium im direkten Kontakt mit der Schicht einer photographischen Platte ein Bild gibt. Dies ist jedoch keine radioaktive Wirkung, sondern eine chemische oder elektrische Aktion auf die Albuminsilberschicht der Platte („Amateur Photographer" 1904, S. 430).

Russell-Effekt.

Ueber die Wirkung von Holz auf eine photographische Platte im Dunkeln (siehe Fig. 187) stellte J. W. Russell neuerlich Versuche an („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 726; „Phot. Rundschau" 1904, S. 274).

J. W. Russell („Brit. Journ. of Phot.", 1904, S. 726), der schon früher nachgewiesen hatte, daß viele Körper im stande sind, im Dunkeln eine photographische Platte zu beeinflussen und Bilder von sich selbst zu erzeugen, zeigt jetzt, daß diese Eigenschaft wahrscheinlich alle Holzarten besitzen, einige derselben aber in höherem Grade als andere. Um ein Bild zu erzeugen, muß das Holz mit der Platte in Berührung oder in geringer Entfernung von derselben sich befinden; die Einwirkung muß $^1/_2$ bis 18 Stunden lang dauern und die Temperatur darf 55 Grad C. nicht überschreiten. Sehr wirksam ist das Holz der Koniferen, welches sehr scharf ausgeprägte Bilder gibt, auf denen die Jahresringe deutlich erkennbar sind. Falls diese Wirkung von der Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd herrührt, wie bisher angenommen wurde, so wird sie hier ohne Zweifel von den im Holze enthaltenen harzigen Körpern bewirkt. Außer den Koniferen ist auch das Holz der Eiche und Buche sehr wirksam, ebenso das der Akazie (Robinia), der Eßkastanie und der Platane; verhältnismäßig nur wenig aktiv ist dagegen das Holz der Esche, der Ulme und der Roßkastanie. Verschiedene Harze und verwandte Körper sind auch, allein verwandt, sehr wirksam, einige natürlich mehr als andere. So sind z. B. gewöhnliche

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 1. Photograph of the Cambridge Rotating Apparatus. The apparatus is shown in position for the observation of the Coriolis effect. The tube is mounted on the rotating table, and the observer is looking down the axis of rotation. The tube is filled with water, and the dye is being injected from the vertical needle.

Glimmerplatte zwischen Platte und aktiven Körper legt. Andere Körper als solche, welche Harze oder verwandte Stoffe enthalten, z. B. Mehl, Zucker oder Porzellan, werden nicht in dieser Weise durch Licht beeinflußt; auch Metalle werden nicht durch Sonnenlicht aktiv. Von den verschiedenen Bestandteilen des Lichtes erwiesen sich nur die blauen Strahlen als aktiv bei der Erzeugung der geschilderten Wirkungen.

Fleming und Marsh fanden eine Verbindung von Quecksilbercyanid und Phenylhydrazin besonders aktiv auf Trockenplatten, welche mit einer in schwarzes Papier gewickelten, perforierten Zinkplatte und der Substanz bedeckt waren. Die wirksamen Strahlungen geben binnen kurzer Zeit ähnlich wie Licht einen entwicklungsfähigen Eindruck auf Bromsilbergelatine („Chem. Centralbl.", 1905, I, S. 924; „Phot. Wochenbl.", 1905, S. 125).

L. Graetz vermutete, daß dem Wasserstoffsuperoxyd eigene Strahlungen zukommen, welche auf Bromsilbergelatine eine photographische Wirkung äußern („Phys. Zeitschr.", Bd. V, S. 698). Precht und Otsuki hatten diese Beobachtungen durch Wasserstoffsuperoxyddampf zu erklären versucht („Chem. Centralbl.", 1905, Bd. I, S. 653). L. Graetz nimmt gegen diese Auffassung Stellung, er erwähnt, daß Wasserstoffsuperoxyd allerdings bei jeder photographischen Wirkung auf der Platte nachzuweisen ist; es ist aber die Frage, ob es als solches dahin transportiert ist oder ob es sich auf der Platte neu gebildet hat. Vielleicht wirken ausgesendete Sauerstoffatome („Chem. Centralbl.", 1905, Bd. I, S. 1071).

Ueber die Radioaktivität des Wasserstoffperoxyds von C. Dony-Hénault („Trav. Inst. Solvay", 1903, Bd. 6, Heft 1). Die Wirkung des zerfallenden Peroxyds hängt nicht von dessen Zersetzungsgeschwindigkeit ab, wohl aber von der Temperatur. Die Ansicht von Graetz, daß die von dem zerfallenden H_2O_2 ausgehenden Strahlen in der von ihnen durchsetzten Atmosphäre wieder H_2O_2 bilden, das dann auf die photographische Platte wirkt, hält Dony-Hénault für unrichtig und glaubt, daß das H_2O_2 erst in der von den Strahlen getroffenen Platte entsteht („Zeitschr. f. phys. Chemie", 1905, S. 256).

Photographische Wirkung von Ozon auf Bromsilbergelatine. Nach P. Villard („Bull. soc. franç. Phys.", 1902, Nr. 175) wirkt Ozon auf photographische Platten, so daß sich dann das Bromsilber durch photographische Entwickler reduzieren läßt, ähnlich, wie wenn es belichtet gewesen wäre, und zwar soll die Wirkung Aluminiumfolien durchdringen. Nach Octavian Dony-Hénault soll reines Ozon nicht auf

Digitized by Google

die photographischen Platten wirken, sondern nur bei Gegenwart gewisser Substanzen, z. B. feuchter Luft, wenn Wasserstoffsuperoxyd entsteht, dessen photographische Aktivität bekannt ist[1]). Auch L. Graetz („Phys. Zeitschr.", 1904, Bd. V, S. 688) konnte die photographische Wirkung des Ozons nicht finden, dagegen soll nach W. Braun dennoch eine solche Wirkung vorhanden sein („Phys. Zeitschr.", 1905, Bd. VI, S. 1). Uebrigens zeigte A. Uhrig, daß völlig trockenes Ozon überhaupt chemisch nicht reagiert, sondern nur bei Spuren von Feuchtigkeit („Phys. Zeitschr.", 1905, Bd. VI, S. 1).

Ueber die photographische Wirksamkeit des Ozons von Karl Schaum. Niepce de St.-Victor hat im Jahre 1859[2]) beobachtet, daß gewisse Stoffe, vornehmlich Papier und Metallplatten, nach Insolation photographisch wirksam sind. Thenard[3]) zeigte 1860, daß mit Ozon im Dunkeln behandeltes Papier die nämliche Eigenschaft besitzt, und führt die Niepceschen Ergebnisse auf Ozonbildung an den belichteten Stellen zurück. P. Villard[4]) beschrieb vor einiger Zeit eigenartige Beobachtungen, welche die Existenz einer photographisch wirksamen Strahlung beim Ozon — ähnlich wie sie von L. Graetz[5]) beim Wasserstoffsuperoxyd gefunden worden ist — wahrscheinlich machen. O. Dony-Hénault[6]) suchte die Villardschen Ergebnisse in dem Sinne zu interpretieren, daß Ozon nur bei Anwesenheit oxydabler organischer Stoffe wirksam sei, und zwar infolge des Entstehens von Wasserstoffsuperoxyd. In Gemeinschaft mit W. Braun hat Schaum nachgewiesen[7]), daß Ozon auch auf reines, bindemittelfreies Bromsilber wirkt, wodurch die Erklärung Dony-Hénaults widerlegt ist. Es wäre auch im höchsten Grade seltsam, wenn ein so kräftiges Oxydationsmittel wie Ozon nicht auf photographische Schichten zu wirken vermöchte. J. Blaas und P. Czermak[8]) haben die Wirksamkeit „photechischer" Stoffe auf eine gleichzeitig chemische und photochemische, d. h. durch Zufallslumineszenz bedingte Wirkung des Ozons zurückgeführt. Inzwischen ist nun die photographische Wirksamkeit des Ozons von L. Graetz

1) „Phys. Zeitschr.", 1903, S. 416; dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 339.
2) C. R. 58, 741; 59, 1001, 1859; J. M. Eder, „Handb. d Phot.", 2. Aufl., Bd. I, S. 185, 1891; vergl. K. Schaum, „Zeitschr. f. wissenschaftl. Phot.", 1905, Bd. 2, S. 427.
3) Vergl. Eder, l. c., S. 185.
4) „Bull. soc. franç. Phys.", 1902, Nr. 175.
5) „Phys. Zeitschr.", 1902/1903, S. 160, 271.
6) „Phys. Zeitschr.", 1903, S. 416.
7) „Zeitschr. f. wissenschaftl. Phot.", 1904, S. 285.
8) „Phys. Zeitschr.", 1904, S. 303.

Digitized by Google

mit Bezugnahme auf die Versuche von Schaum und Braun bestritten worden. In der Sitzung der „Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg" vom 11. Januar 1905 hat Schaum die photographische Wirksamkeit des Ozons einwandfrei (unter Anwendung von Tageslicht-Entwicklung u. a.) nach einer besonderen Methode demonstriert. Die Platten verschiedener Firmen, ja selbst verschiedene Sorten ein und derselben Fabrik zeigen ganz verschiedene Empfindlichkeit gegen Ozon. Sehr reaktionsfähig sind z. B. Agfa- und Perutz- (nicht orthochromatische!) Platten; bei diesen ist nach zwei Minuten dauernder Einwirkung eines ozonisierten Sauerstoffstromes ein sehr kräftiges Bild entwickelbar, während nach acht Minuten langer Exposition bereits Umkehr eintritt. Das verschiedene Verhalten der Handelsprodukte wird weniger in der Beschaffenheit des Bromsilbers, als vielmehr in derjenigen der Gelatine seine Ursache haben („Phys. Zeitschr.", VI. Jahrg., Nr. 3, S. 74).

Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhange mit der Photographie. — Telephotographie mit Selenzellen.

Das Selen folgt zwar — wie aus den telephonischen Versuchen mit Selen bekannt ist — rasch aufeinander folgenden Intensitätswechseln insofern sehr gut, als seine Widerstandsänderungen ihren Sinn fast instantan mit der Aenderung der Lichtintensitäten wechseln; in Bezug auf die Größen der Widerstandsänderungen zeigt sich aber eine gewisse Trägheit, indem eine Zelle für eine gewisse Lichtintensität zuerst einen kleineren Widerstand zeigt, wenn sie vorher lange hell belichtet war, als wenn sie vorher längere Zeit dunkel gehalten wurde (Dr. Arthur Korn, „Elektrische Fernphotographie und ähnliches", S. Hirzel, Leipzig 1904).

Das D. R.-P. Nr. 151971 vom 28. Dezember 1902 erhielten Dr. S. Kalischer und Ernst Ruhmer in Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung von photographischen Bildern durch Belichtung von elektrisch leitenden, mit Selen überzogenen Platten; diese werden bei oder nach der Belichtung als Kathoden in einem elektrolytischen Bade angeordnet („Phot. Chronik" 1904, S. 543).

Das D. R.-P. Nr. 151934 vom 14. Juni 1902 erhielt The International Electrograph Company in Charleston, V. St. A., auf ein Verfahren zur elektrischen Fernübertragung geätzter photographischer Bilder, wobei die geätzten

Digitized by Google

Vertiefungen mit nichtleitender Masse ausgefüllt werden („Phot. Chronik" 1904, S. 478).

Ueber elektrische Fernphotographie erschien von A. Korn eine Broschüre (S. Hirzel, Leipzig 1904). Es wird entweder ein transparentes Bild oder ein Rasterbild oder ein Reliefbild in leitende und nichtleitende Punkte zerlegt. In seinem „Geber" ist ein transparenter Film um einen Glascylinder herumgelegt, dessen Achse eine Selenzelle trägt, so daß das Licht einer Nernstlampe durch das Bild auf diese fällt. Neu ist sein „Empfänger" dadurch, daß die ankommenden elektrischen Ströme eine „evakuierte Röhre" aufleuchten lassen, und zwar vermittelst hochgespannter Wechselströme. Das hierzu erforderliche besondere Relais gestattet etwa 200 Zeichen in der Sekunde zu geben; da nun ein Bildpunkt 1 qmm groß ist, so gehören etwa 30 Minuten dazu, um ein Bild von 9 × 16 cm zu telegraphieren. Die photographisch gut wirksame Röhre besitzt ein Fensterchen, welches zur Empfängerwalze ebenso steht, wie die Phonographennadel zur besprochenen Walze, d. h. sie beschreibt sie spiralförmig und ist daher auch für Telautographie (für Schriftzüge) verwendbar. Jede Station kostet 400 Mk. („Apollo" 1904, S. 266).

Rittmeister Kiesling macht Mitteilung über photographische Fernphotographieen von Professor Korn, die in der „Woche" 1905 erschienen. Kiesling rügt die Publikation in der „Woche", welche nicht die telegraphierten Bilder, sondern die Originalkopieen derselben druckte, so daß hier eine Irreführung des Publikums statthat. Als Beweis legt Kiesling die telegraphierten Bilder vor. Es sind übrigens schon vor Jahren sowohl Handschriften wie auch Porträts telegraphiert worden. Das Verfahren beruht darauf, daß die Photographie schachbrettartig zerlegt wird und auf der Abgabestelle die einzelnen Quadrate beleuchtet werden. Unter jedem Quadrat befindet sich ein Selenpräparat, das belichtet stark leitend wird, unbelichtet aber nicht leitet. An der Empfangsstation befindet sich ein ähnlicher Apparat mit elektrischen Glühlampen, welche zum Glühen gebracht werden, je nachdem mehr oder weniger Strom hindurchgeht. Aber die elektrischen Lampen können nicht ganz schnell den Schwankungen folgen, sondern es erfordert dies eine Spanne Zeit, wodurch das Verfahren praktisch nicht durchführbar war. Neu ist bei der Erfindung des Professor Korn, daß derselbe an Stelle der Glühlampen die bekannten Teslaschen Röhren verwandte, welche durch den durchgesandten Strom zum Aufleuchten zu bringen sind und momentan ihre

Digitized by Google

Schwankungen vollziehen. Mit Hilfe dieser Teslaschen Röhren sind die telegraphierten Bilder entstanden („Phot. Mitteil." 1905, Heft 9 u. 10).

Ueber „abgestimmte" Lichttelegraphie stellte V. J. Laine Versache an („Phys. Zeitschr." 1905, S. 282).

Ueber lichtelektrische Ermüdung und Photometrie stellte W. Hallwachs Untersuchungen an. Er fand, daß die sogen. lichtelektrische Ermüdung, wie von Kupfer, Kupferoxyd, -oxydul, Platin u. s. w., durch Ozon verursacht wird, welches bei elektrischer Beleuchtung und auch bei der Quecksilberbogenlampe sowie durch sekundäre Wirkung des Lichtes hervorgebracht wird, während die Lichteinströmung der primären Strahlen für gewöhnlich keine Ermüdung verursacht („Phys. Zeitschr." 1904, S. 489).

Jodsilber zeigt deutliche photoelektrische Erscheinungen. Eine mit Jodsilber bedeckte Platinplatte, die belichtet ist, zeigt gegen eine gleiche, aber unbelichtete eine Potentialdifferenz. H. Scholl untersuchte diese Vorgänge genau und studierte die Frage, ob man es hier mit Oxydations- oder Diffusionspotentialen zu tun hat; er stellt die Wirkung des Spektrums hierbei fest („Annal. d. Physik", Bd. 16, S. 193; „Chem. Centralbl." 1905, S. 919).

M. Wilderman, „Galvanische Elemente, hervorgerufen durch die Wirkung des Lichtes". Wie schon früher mitgeteilt („Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 42, S. 316; C. 1903, S. 272), entsteht zwischen zwei gleichen Elektroden eine Potentialdifferenz, wenn die eine belichtet wird und die andere nicht. Verfasser entwickelt nach der Nernstschen Theorie die hierfür gültigen Gleichungen unter der Voraussetzung, daß die Lösungstension der belichteten Elektrode verstärkt wird, und findet sie durch die Erfahrung nach Ablauf einer Induktionsperiode bestätigt. Die Wirkung des Lichtes ist zusammengesetzt aus der der Temperaturerhöhung und der des reinen Lichteffektes; beide sind der Intensität der Bestrahlung proportional. Die Versuche wurden mit Silber in $AgNO_3$, $NaCl$ und $AgBr + KNO_3$ ausgeführt. Die Größenordnung der gemessenen Stromstärke beträgt 10^{-9} Amp., die der Spannungsdifferenzen 10^{-6} Volt. Trotzdem sind andere Deutungen der gemessenen Galvanometerausschläge ausgeschlossen („Proc. Royal Soc. London" 1905, S. 369 bis 378; „Chem. Centralbl." 1905, S. 649).

Bringt man oberhalb der Platte eines positiv geladenen Elektroskops eine Metallplatte an und belichtet letztere, so beobachtet man eine mehr oder weniger rasche Entladung

Digitized by Google

des Elektroskops („Le Bon, „Compt. rend." 1902, S. 32; „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1904, S. 119).

Ueber die Theorie des photoelektrischen Stromes siehe E. R. v. Schweidler in den „Sitzungsber. d Wiener Akademie d. Wissensch.", Bd. 113, Abt. IIa, S. 1120; ferner Schweidler, „Jahrbuch der Radioaktivität und Elektrizität", Bd. 1, „Die lichtelektrischen Erscheinungen".

Rudolf Groselj berichtete über „Einige Messungen, betreffend die spezifische Ionengeschwindigkeit bei lichtelektrischen Entladungen" („Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch.", mathem.-naturw. Klasse, Abt. IIa, Bd. 113, Oktober 1904).

D. Tommasi schrieb über die „Wirkung des Lichtes auf die Schnelligkeit der Formation der Akkumulatoren" („Centralbl. f. Akkumulat.-Techn. u. verw. Gebiete" 1904, S. 25 u. 26). An einer Reihe von Versuchen wurde festgestellt, daß die negativen Polelektroden eines Akkumulators unter sonst gleichen Bedingungen sich schneller im Licht als in der Dunkelheit formieren, daß dagegen die positiven Polelektroden sich unter sonst ganz gleichen Verhältnissen im Dunkeln schneller als im Lichte formieren. Die Kapazität der im Dunkeln formierten Akkumulatoren ist praktisch dieselbe wie diejenige der am Lichte formierten („Phys.-chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 403; ferner Rosset, ebenda, S. 497).

Clemens Schaefer stellte lichtelektrische Versuche an Elektrolytoberflächen an und beschrieb diese („Phys. Zeitschr." 1905, S. 265).

Stephan Leduc gibt in seiner Abhandlung über elektrische Funkenentladungen hübsche Abbildungen dieser Phänomene, insbesondere von direkten positiven und negativen Funkenentladungen auf die photographische Platte („Revue des Sciences phot." 1905, S. 1 mit Figur).

G. Berndt hat im physikalischen Laboratorium des Höheren Technischen Instituts zu Cöthen Untersuchungen über die von J. J. Taudin Chabant mitgeteilte Erscheinung der „Einwirkung von Selenzellen auf die photographische Platte" ausgeführt und dabei besonders beachtet, daß die Selenzelle die photographische Platte nicht berührt. Berndt hat dann bei seinen modifizierten Wiederholungen des Chabantschen Versuches eine Einwirkung auf die Trockenplatte nicht beobachten können und kommt daher zu dem Schlusse, daß die von Chabant beschriebene Einwirkung nicht photochemischer Natur ist, sondern lediglich durch den Kontakt der

Digitized by Google

Selenzelle mit der photographischen Platte entstanden sein könne („Phys. Zeitschr." 1904, S. 289 und 596).

Kathoden-, Röntgen-, Radiumstrahlen. — Blondlots N-Strahlen.

Ueber „Strahlungen als Heilmittel" berichtet Leopold Freund auf S. 175 dieses Jahrbuches.

Dr. Leopold Freund hatte sich die Aufgabe gestellt, in weiterer Verfolgung des von Hardy und Willcock eingeschlagenen Weges zu untersuchen, ob es zweckmäßig wäre, auch die chemische Aktinität der Röntgenstrahlen in kleinen Dosen in derselben Weise zu messen, was für die Röntgentherapie wichtig und bisher noch nicht geschehen ist. Es zeigte sich tatsächlich, daß die Farbennuancen, welche Röntgenbestrahlungen von verschiedener Dauer und verschiedener Intensität in Lösungen des Jodoforms erzeugen, wesentlich differieren und leicht auseinander gehalten werden können. (Dieselben dunkeln am Tageslichte rasch nach, daher müssen sie nicht nur im Dunkeln hergestellt, sondern auch so aufbewahrt werden.) Am besten bewährten sich zweiprozentige Lösungen des kristallisierten, chemisch reinen Jodoforms in chemisch reinem, aus Chloral hergestelltem Chloroform. Die zweiprozentige Jodoform-Chloroformlösung behielt jedoch, wie ermittelt wurde, bei Abwesenheit einer Strahlenquelle ihre gelbliche Beschaffenheit auch nach 48 Stunden bei. Die Empfindlichkeit dieser Lösung ist eine derartige, daß man schon nach Röntgenbestrahlungen von drei Monaten Dauer durch Vergleich mit einer nicht belichteten Probe deutliche Farbenunterschiede feststellen kann. Werden nun Jodlösungen verschiedener Konzentration in Chloroform als Vergleichsflüssigkeiten hergestellt, kann man nicht nur den Umfang des vor sich gegangenen chemischen Prozesses aus der Uebereinstimmung der Farbe der bestrahlten Flüssigkeit mit einer dieser Vergleichsflüssigkeiten beurteilen, sondern man hat auch in dem bekannten Jodgehalt der letzteren ein absolutes chemisches Maß des Effektes („Phot. Korresp.", 1904, S. 261).

Ueber die Heilstätte für Lupuskranke und die Lupusbehandlung (mit ultraviolettem Lichte) siehe den Bericht von Prof. Eduard Lang in der „Wr. klinischen Rundsch.", 1903, Nr. 18.

E. Rutherford schrieb über den Unterschied zwischen radioaktiver und chemischer Verwandlung. Vor Erörterung der Beweise, auf die sich diese Theorie stützt,

ist eine kurze Besprechung über die Natur der von den radioaktiven Körpern ausgesandten Strahlungen nötig. Diese Strahlungen bestehen aus drei charakteristischen Arten, welche α-, β- und γ-Strahlen benannt wurden. Diese Strahlen können teilweise voneinander getrennt werden, indem man sich die Verschiedenheit ihrer Absorption durch Materie zu nutze macht oder ein magnetisches oder elektrisches Feld anwendet. Die α-Strahlen werden außerordentlich leicht durch Materie aufgehalten, sie werden bereits durch ein Blatt Papier oder durch wenige Centimeter Luft absorbiert. Diese β-Strahlen sind durchdringender und vermögen einige Millimeter Aluminium zu durchdringen. Die γ-Strahlen besitzen eine außerordentliche Durchdringungskraft und ihre Anwesenheit kann nach Passieren von mehreren Centimetern Blei oder 20 cm Eisen entdeckt werden. Die α- und β-Strahlen unterscheiden sich von gewöhnlichem Licht, insofern ihr Weg durch die Wirkung eines Magneten oder durch ein elektrisches Feld abgelenkt wird. Die β-Strahlen werden leicht durch einen Magneten abgelenkt, und man fand, daß sie mit Kathodenstrahlen identisch sind, welche durch eine elektrische Entladung in einer Vakuumröhre erzeugt werden. Die β-Strahlen bestehen aus einem Schwarm von Teilchen, die eine Ladung von negativer Elektrizität mit sich führen und mit einer Geschwindigkeit, die derjenigen des Lichtes nahekommt, fortgeschleudert werden. Diese Teilchen — oder Elektronen, wie sie benannt worden sind — sind die kleinsten Körper, die die Wissenschaft kennt, und haben eine scheinbare Masse von ungefähr $^1/_{1000}$ der Masse des Wasserstoffatoms. Die γ-Strahlen anderseits werden von einem magnetischen Felde nicht abgelenkt. Die bisher erhaltenen Versuchsergebnisse drängen sehr stark zu dem Schluß, daß die γ-Strahlen eine Art sehr durchdringender Röntgenstrahlen sind. Von den Röntgenstrahlen glaubt man, daß sie elektromagnetische Einzelwellen sind, die entstehen, wenn die Kathodenstrahlenteilchen eine Wand treffen. Die γ-Strahlen dagegen scheinen in dem Momente der Ausstoßung der β-Partikel aus dem Radioatom zu entstehen. Infolge der Plötzlichkeit, mit der das ausgestoßene Teilchen in Bewegung versetzt wird, wird eine sehr kurze Welle ausgesandt und infolge davon ist die Strahlung von durchdringenderem Charakter als die gewöhnlichen, in einer Vakuumröhre erzeugten Röntgenstrahlen. Die α-Strahlen werden selbst durch ein sehr starkes magnetisches Feld nur schwach abgelenkt. Die Ablenkungsrichtung ist entgegengesetzt derjenigen der β-Strahlen. Man fand, daß dieselben aus einem Schwarm materieller Teilchen be-

Digitized by Google

stehen, die eine positive Ladung tragen und mit einer Geschwindigkeit von etwa 30000 km pro Sekunde fortgeschleudert werden. Ihre Masse ist von derselben Größenordnung wie diejenige des Wasserstoffatoms, und wenn sie aus irgend einer bekannten Art von Materie bestehen, so bestehen sie wahrscheinlich entweder aus Wasserstoff- oder aus Heliumatomen. Von diesen drei Strahlenarten sind die α-Strahlen bei weitem die wichtigsten, sowohl in Hinsicht der von ihnen ausgestrahlten Energie, als auch bezüglich der Rolle, die sie bei radioaktiven Vorgängen spielen. Man sieht, daß der größere Teil der Strahlungen der radioaktiven Substanzen körperlicher Natur ist und aus diskreten Teilchen besteht, die mit enormer Geschwindigkeit fortgeschleudert werden. Die Strahlen sind ihrer Art nach denjenigen sehr analog, die in einer Vakuumröhre erzeugt werden, wenn durch diese eine elektrische Entladung gesandt wird. Die β-Strahlen sind identisch mit den Kathodenstrahlen, die γ-Strahlen sind den Röntgenstrahlen ähnlich, während die α-Strahlen den von Goldstein entdeckten Kanalstrahlen gleichen. Von den radioaktiven Körpern werden jedoch die betreffenden Strahlen selbsttätig ausgesandt, ohne die Wirkung eines elektrischen Feldes und mit einer Geschwindigkeit, welche diejenige der entsprechenden fortgeschleuderten Teilchen in einer Vakuumröhre bei weitem übertrifft (E. Rutherford in „Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik", 1. Jahrg, S. 104).

E. Rutherford schrieb über aktuelle Probleme der Radioaktivität eine kritische Zusammenfassung und Revue der einschlägigen Untersuchungen der letzten Zeit mit besonderem Hinweis auf die Punkte, die noch der Aufklärung bedürfen. — 1. Natur der Strahlungen. Die scheinbare Masse der β-Teilchen oder Elektronen ist, wenn ihre Ladung gleich der eines Ions ist, bei geringer Geschwindigkeit etwa $^1/_{1000}$ von der eines Wasserstoffatoms. Die Geschwindigkeit der β-Strahlen variiert zwischen 10^{10} und 3×10^{10} pro Sekunde; die schnellsten Teilchen haben eine Geschwindigkeit, die 95 Prozent von der des Lichtes ist. Die scheinbare Masse wächst mit der Geschwindigkeit; die Elektronen haben vielleicht gar keinen materiellen Kern; bei den Elektronen mit geringer Geschwindigkeit ist der scheinbare Durchmesser sehr klein gegen den scheinbaren Durchmesser eines Atoms. Ob ein geladener Körper eine größere Geschwindigkeit, als die des Lichtes ist, haben kann, scheint Rutherford noch nicht genügend sicher. Die Masse der (positiv geladenen) α-Teilchen ist etwa doppelt so groß wie die eines Wasserstoffatoms (Helium?); ihre Geschwindigkeit ist etwa 2×10^9 cm pro Sekunde. Radium,

das β-Strahlen aussendet, lädt sich positiv; sendet es α-Strahlen aus, so sollte es sich negativ laden, doch ist das nie beobachtet worden und muß weiter untersucht werden. Die α-Teilchen aller radioaktiven Elemente haben wahrscheinlich die gleiche Zusammensetzung (Helium?), aber verschiedenes Durchdringungsvermögen, das sich durch verschiedene Geschwindigkeiten erklärt. Vergleichende, genaue Studien sind hier noch nötig. Ueber die γ-Strahlen sind die Akten noch nicht geschlossen. Während Paschen sie für negative Elektronen mit Lichtgeschwindigkeit und daher sehr großer scheinbarer Masse hält, erklärt Eve ihr Verhalten durch Aussendung von sekundären Strahlen, die leicht ablenkbar sind und meist negative Ladung besitzen. Vielleicht sind die γ-Strahlen sehr durchdringungsfähige Röntgenstrahlen, die in dem Augenblick entstehen, in dem die β-Teilchen aus dem Atom ausgetrieben sind. In der Tat ist die γ-Strahlung stets der β-Strahlung proportional; wo die eine fehlt, wie beim Radiotellur, fehlt auch die zweite. Bei Körpern, die nur α-Strahlen aussenden, hat man nie eine Emission von der Art der Röntgenstrahlen gefunden. Die α-Strahlen werden möglicherweise ohne Ladung ausgeschleudert und erhalten die positive Ladung erst beim Durchdringen der Materie. 2. Emission von Energie. Die Schnelligkeit, mit der Radiumpräparate Wärme entwickeln, ist für den festen und den gelösten Zustand dieselbe: sie ist unabhängig von der Temperatur und der Radioaktivität proportional. Die Kurven, die den Verlust und die Wiedererlangung der Wärmeabgabefähigkeit und der Abgabefähigkeit für α-Strahlen mit der Zeit darstellen, sind fast identisch. 3. Energiequelle. Die radioaktiven Atome sind wahrscheinlich keine Transformatoren für geborgte Energie, sondern enthalten latente Energie, die beim Zerfall frei wird, was dem Gesetz von der Konstanz der Energie nicht widerspricht. Die α- und β-Teilchen müssen schon von Anfang an im Atom in einem Zustand heftigster Bewegung enthalten sein. Die Atome, nicht die Moleküle zerfallen, doch sind die Atome selbst Aggregatkomplexe, die durch äußere Mittel nicht zerspalten werden können, sondern nur von selbst zerfallen. Die Ursache des explosiven Zerfalls ist unbekannt („Arch. Sc. phys. nat. Genéve" 19, 1905, S. 31 bis 59; „Chem. Centralbl.", 1905, Bd. I, S. 649).

Die γ-Strahlen sollen, wie eben erwähnt, nach Paschen negative elektrische Ladungen mit sich führen („Phys. Zeitschrift", Bd. 5, S. 563). Dem widersprechen die Versuche von J. J Thomson, Mc. Clelland und Eve; die von Paschen beobachteten negativen Ladungen rühren von Sekundär-

Digitized by Google

strahlen oder β-Strahlen her, die den Typus von Kathodenstrahlen besitzen („Chem. Centralbl.", 1904, Bd. II, S. 1586).

Das „Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik" von Johannes Stark behandelt dieses Gebiet in ausführlicher Weise (Leipzig, S. Hirzel, 1904).

Im Verlage von Veit & Co. in Leipzig (1904) erschien J. Danne, „Das Radium, seine Darstellung und Eigenschaften".

R. Nasini berichtet über die Radioaktivität des Fangos der Lagonen von Lardarello und R. J. Strutt stellt Untersuchungen über die Radioaktivität verschiedener Mineralquellen an, welche auch Helium abgeben („Chem. Centralbl.", 1904, Bd. I, S. 1191 und 1192).

Ueber Radioaktivität handelt das Werk von Hans Mayer, „Die neueren Strahlungen" (R. Papanschek, Mähr. Ostrau, 1904).

C. Bonacini schreibt über Radioaktivität in seiner Abhandlung „Sull' Origine dell' energia, emessa dai corpi radioattivi", Rom 1904.

Eine sehr interessante Studie über „Radioaktivität" enthält das Werk von Frederick Soddy: „Die Entwicklung der Materie", welches im Verlage von A. Barth in Leipzig erschien (1904).

Ernst Ruhmer gibt eine Broschüre über „Radium und andere radioaktive Substanzen" heraus (Verlag von Harrwitz in Berlin 1904).

Neue Untersuchungen über Radioaktivität von P. Curie siehe „Phys. Zeitschr." 1904, S. 281.

Ueber Radium und Radiumaktivität siehe Fred. Soddy, „Die Radioaktivität, vom Standpunkte der Desaggregationstheorie elementar dargestellt". Leipzig, J. A. Barth, 1904. E. Rutherford, „Radioactivity". London, J. C. Clay & Sons und H. K. Lewis, 1904. Paul Besson, „Das Radium und die Radioaktivität". Leipzig, J. A. Barth, 1905, ferner die Zeitschrift „Le Radium", redigiert von J. Danne, Paris. B. Donath, „Radium". Berlin, Hermann Paetel, 1904, und J. Daniel, „Radioactivité". Paris 1905 (Dunod).

Ueber den „Vergleich der durch Röntgen- und Radiumstrahlen hervorgerufenen Ionisation der Gase" schrieb Eve („Chem. Centralbl." 1904, II, 1586).

Untersuchung verschiedener Mineralien auf Radioaktivität mittels des photographischen Verfahrens. F. Kolbeck und P. Uhlich wiesen bei 25 verschiedenen Mineralien, bezw. verschiedenem Vorkommen gleicher

Digitized by Google

Substanzen, Radioaktivität nach der photographischen Methode nach; die betreffenden Mineralien sind größtenteils nur selten vorkommende Thor- und Uranverbindungen („Zentralbl. f. Min." 1904, S. 206; „Zeitschr. f. phys. Chemie", 50. Bd., S. 617; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. I, Nr. 26).

J. Knet fand Radium in den Karlsbader Thermen („Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien" IIa, Juni 1904).

G. A. Blanc berichtet über Radioaktivität von Mineralquellen („Chem. Centralbl." 1905, Nr. 5, S. 324).

Ueber die natürliche Radioaktivität der Atmosphäre und der Erde berichten J. Elster und H. Geitel auf S. 25 dieses „Jahrbuches".

Die Einwirkung von Radiumstrahlen auf die Haloïde der Alkalimetalle. Nach dem Befunde H. Achroyds verursacht die Einwirkung der Alkalimetalle, mit Ausnahme des Lithiumchlorids, eine Farbeänderung derselben. Die Beobachtungen wurden in einem Dunkelzimmer ausgeführt. Die beobachteten Farben sind: Lithiumchlorid, weiß; Natriumchlorid, orange; Kaliumchlorid, violett; Rubidiumchlorid, blaugrün; Cäsiumchlorid, grün. Die Farben sind nicht beständig, und im Lichte verschwinden sie mehr oder minder schnell („Journ. Chem. Soc.", 85. Bd., 1904, S. 812; „Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 50, S. 630).

Ueber die chemischen Wirkungen der Kanalstrahlen von G. C. Schmidt („Drud. Ann." 9, 703 bis 711, 1902). Da nach W. Wien die Kanalstrahlen eine positive Ladung mit sich führen, so war zu vermuten, daß sie auf Salze entgegensetzt wirken, wie die Kathodenstrahlen (vergl. darüber die Arbeit des Verfassers 49, 507), also oxydierend wirken. Dies wurde jedoch nicht beachtet, vielmehr haben sie zunächst nur eine zersetzende Wirkung. Kupfer und andere Metalle werden allerdings oxydiert, doch ist dies keine direkte Wirkung der Kanalstrahlen, sondern eine Folge der Spaltung des Sauerstoffes in seine Atome. Auch wurden Lumineszenzerscheinungen beobachtet, die jedoch schnell abnehmen („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1905, 2. Heft, S. 248).

Glasgefäße werden durch die von einem verschlossenen Gefäß ausgehenden Strahlen einer Radiumbromidlösung je nach der Zusammensetzung des Glases verschieden gefärbt (W. Ramsay, „Phys. Zeitschr." 1904, S. 606).

Glas von verschiedener Zusammensetzung färbt sich auch unter dem Einfluß der Becquerelstrahlen verschieden stark; besonders empfindlich hierbei ist Borosilikat-Kronglas (Salomonsen und Dreyer, „Compt. rend.", Bd. 139, S. 533; „Chem. Centralbl." 1904, II, S. 1277).

Digitized by Google

Das farblose Urmaterial des Gold-Rubinglases erhält bekanntlich durch ein zweites Erhitzen seine rote Farbe. J. C. Maxwell Garnett fand, daß derselbe Effekt durch Radiumstrahlen hervorgebracht werden kann („Brit. Journ." 1904, S. 722; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 301).

Becquerelstrahlen können chemische Wirkungen (z. B. Glasfärbungen, die analog den Färbungen der Alkalihaloïde durch Kathodenstrahlen) hervorbringen; bei diesen wird der dynamische Effekt wegen der hohen lebendigen Kraft bemerklich (Emil Bose, „Phys. Zeitschr." 1904, S. 331).

Becquerelstrahlen färben die senkrecht zur optischen Achse geschnittenen Bergkristalle deutlich; isländischer Kalkspat färbt sich nur sehr schwach, Gips gar nicht (Salomonsen und Dreyer, „Compt. rend.", Bd. 139, S. 533; „Chem. Centralbl." 1904, II, S. 1276).

Ueber die Einwirkung von Radiumstrahlen auf Kautschuk stellte Rudolf Ditmar eine Reihe von Versuchen an („Gummi-Ztg.", Bd. 19, S. 3; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 2, S. 1652).

G. Pellini und M. Vaccari schrieben über chemische Wirkungen des Radiums. Sie erwähnen einige chemische Wirkungen des Radiums, die in den Monographieen von H. Becquerel und Mme. Curie nicht ausgeführt sind. Zu ihren eigenen Versuchen werden die Wirkungen des Phosphoreszenzlichtes, aber damit auch die sämtlicher α- und der ablenkbaren β-Strahlen ausgeschaltet. Die mit den β-Strahlen des Radiums identischen Kathodenstrahlen und die mit den X-Strahlen identischen γ-Strahlen bewirken dauernde Farbänderungen des Glases; die den Goldsteinschen Kanalstrahlen vergleichbaren α-Strahlen bewirken Lumineszenz, aber keine dauernde Färbung. Die γ-Strahlen bewirken stärkste Färbung, die β-Strahlen wirken physikalisch und chemisch nur schwach. Pellini und Vaccari haben ihr Radium in eine Glasröhre eingeschlossen, die mit einer Aluminiumfolie umwickelt war und in einer zweiten Glasröhre steckte. Aus der Lage und Verschiedenheit der Verfärbung des Glases ziehen sie ihre Schlüsse. Ferner studierten sie folgende Reaktionen, die vom Licht und durch Radiumsalze hervorgerufen werden: 1. Oxydation von Wasserstoffjod; das Radiumsalz wirkt ziemlich energisch. 2. Zersetzung von Alkyljodiden; das Licht wirkt stärker als Radiumsalze. 3. Oxalsäure und Uranylnitratlösungen, die unter dem Einfluß des Lichtes Kohlensäure entwickeln, reagieren im Dunkeln unter dem Einfluß von Radiumstrahlen nicht, dasselbe gilt für Nitro-

Digitized by Google

prussidnatrium + Eisenchlorür. 4. Die Chlorknallgasreaktion nach Bunsen-Roscoe findet unter dem Einfluß der Radiumstrahlen nicht statt. Die Expositionszeiten betragen mehrere Tage. Die Radiumstrahlen zeigen nur die Reaktionen der ultravioletten und Röntgenstrahlen; außerdem scheinen sie Oxydationsprozesse zu beschleunigen („Atti R. Accad. dei Lincei Roma" 13, II, 269 bis 275 [4./9.*]; „Chem. Centralbl." 1904, II, S. 1197).

Die Kathodenstrahlen können eine chemische Wirkung hervorbringen, wie G. C. Schmidt nachwies und Emil Bose in seiner Abhandlung „über die chemische Wirkung der Kathodenstrahlen" bestätigt („Phys. Zeitschr." 1904, S. 329 bis 331). Die Auffassungen über die Wirkung der Kathodenstrahlen auf chemische Substanzen sind zur Zeit noch verschiedener Art. Einerseits ist völlig einwandsfrei der Nachweis erbracht, daß Kathodenstrahlen chemische Wirkungen auszuüben im stande sind. Anderseits werden in Fällen, wo sichtbare Veränderungen der bestrahlten Präparate vorliegen, die chemischen Wirkungen geleugnet und physikalische Umlagerungen etwa in andere Modifikationen als Grund der Veränderungen angesehen. Das Resultat der vorliegenden Arbeit gestattet nun eine Vermittlung zwischen diesen Auffassungen, indem gezeigt wird, daß eine heißgesättigte Aetzkalilösung, im Vakuum der Bestrahlung ausgetzt, bedeutend mehr Wasserstoff abgibt als aus dem Faradayschen Gesetz folgt, und daß sonach außer der elektrochemischen Wirkung nach Faradays Gesetz, die wohl zweifellos vorhanden sein wird, noch eine andere chemische Wirkung der Kathodenstrahlen vorhanden sein muß, welche nach einer übersichtlichen Rechnung auch quantitativ der kinetischen Energie der schnellen Strahlteilchen zuzuschreiben ist. Diejenigen chemischen Wirkungen, welche einwandsfrei als solche nachgewiesen sind, werden sonach bedingt sein durch die von den Kathodenstrahlen mitgeführte Elektrizitätsmenge, sie werden also elektrochemische Wirkungen sein. Diejenigen Wirkungen aber, welche als chemische nicht in jedem Fall nachgewiesen werden oder durch die Hitzewirkung der Strahlen wieder rückgängig gemacht werden können, wie die Färbungen der Alkalihaloïde, sind Dissociationswirkungen der Strahlen. Weshalb im obigen Versuch von dieser Dissociationswirkung nur der Wasserstoff bemerkbar wurde und nicht auch der gleichzeitig entstandene Sauerstoff, das erklärt sich aus der größeren Löslichkeit und der sehr viel kleineren Evasionsgeschwindigkeit des Sauerstoffs, der dadurch zum größten Teil im Elektrolyten zurückgehalten wird („Phys.-chem. Centralbl.", I, Nr. 23, S. 713).

Digitized by Google

Ueber die Einwirkung der Radiumstrahlen auf Pflanzen und niedere Tiere siehe den Bericht von Walter Schoenichen in „Prometheus“ 1904, Nr. 760, S. 509).

Fluoreszenzschirm für Röntgenstrahlen. D. A. Goldhammer gibt an, daß man einen ausgezeichneten Fluoreszenzschirm für Röntgenstrahlen erhält mit folgendem Präparat: Man löst 1 Teil Urannitrat in 4 Teilen Wasser und fügt $1^1/_2$ Teile Fluorammonium hinzu. Es bildet sich ein Niederschlag von Uranfluorid, der abfiltriert und gewaschen wird. Mit Gummiwasser angerührt und auf Kartonpapier gestrichen, erhält man einen in Röntgenstrahlen leuchtenden Uranschirm.

Villard untersuchte die Experimente E. Becquerels über die „rayons continuateurs“ (fortsetzende Strahlen) („Compt. rend.“, 2. Dezember 1904, „Phys.-chem. Centralbl.“ 1905, S. 281).

N. Hesehus und N. Georgiewski untersuchten die Einwirkung der Radiumstrahlung auf Elektrisierung durch den Kontakt. Sie ergaben, daß Ebonit, Schwefel und Selen, die kurze Zeit der Einwirkung von Radiumstrahlen ausgesetzt waren, sich beim Reiben mit denselben Substanzen negativ, dagegen nach andauernder Bestrahlung positiv elektrisch wurden. Anderseits wurde bestrahltes Glas, Quarz und Glimmer beim Reiben nur positiv elektrisiert. Diese Tatsachen weisen darauf hin, daß Radiumstrahlen anfänglich Erwärmung, später Dissociation der Molekeln der bestrahlten Stoffe bewirken („Journ. russ. phys.-chem. Ges.“ 37, 29 bis 33, 18./4., Petersburg, Technolog. Inst.; „Chem. Centralbl.“ 1905, Bd. 1, Nr. 19, S. 1356).

N-Strahlen.

Die Existenz der von Blondlot, Professor der Physik an der Universität Nancy, entdeckten neue Strahlenart, die *N*-Strahlen, über welche bereits mehrfach in diesem „Jahrbuch“ (siehe 1904, S. 378) berichtet wurde, ist sehr in Frage gestellt worden. Von vielen Seiten wird sie geleugnet, und man vermutet, daß Blondlot und seine Schüler subjektiven Täuschungen unterworfen waren. Eine populäre übersichtliche Schilderung hierüber gibt P. Ewald im „Prometheus“ 1904, Bd. 16, S. 174.

Die mysteriösen Blondlotschen *N*-Strahlen, deren Existenz von fast allen Forschern mit Ausnahme des Entdeckers bestritten wird, sollen unter gewissen Bedingungen auch photographisch wiedergegeben werden können. Weiß und Bull wiederholten diese Versuche und konnten in keinem

Digitized by Google

einzigen Falle die photographische Wiedergabe der *N*-Strahlen erzielen („Chem. Centralbl." 1905, I, 201); auch Wood spricht sich im selben Sinne aus („Phys. Zeitschr.", Bd. 5, S. 789), ebenso Lummer („Oesterr. Chemiker-Ztg." 1904, S. 518).

Phosphoreszenzerscheinungen.

Photographische Kopierung mittels phosphoreszierender Bilder. H. Player erzeugt leuchtende Bilder durch Kopieren von transparenten Bildern auf phosphoreszierenden Schichten und kopiert sie auf photographische Papiere („The phot. Journal" 1904, S. 303).

Lucidar-Verfahren nennt Rubbel das Verfahren, ein Phosphoreszenzbild auf einer mit Leuchtfarbe übertragenen Schicht durch Kopieren oder in der Kamera zu erzeugen, dann durch Kontakt auf eine photographische Platte zu übertragen und zu entwickeln. G. Walter macht aufmerksam, daß dies ein sehr altes Verfahren ist („Der Photograph", Nr. 10 u. 22).

Ueber den Chemismus phosphoreszierender Erdalkalisulfide und die Frage, ob die die Photolumineszenz bedingenden chemischen Reaktionen reversibel oder irreversibel seien, stellte Percy Waentig eingehende Untersuchungen an („Chem. Centralbl." 1905, S. 1356).

Lichthöfe. — Solarisation. — Direkte Positive.

Die sogen. Gerbungstheorie der Solarisation. Dr. E. W. Büchner unterzog die von Dr. Lüppo-Cramer mitgeteilte Beobachtung, daß tagelang am Sonnenlicht belichtete Bromsilbertrockenplatten genau so rasch fixieren wie unbelichtete Platten, einer Nachprüfung, um die so heftig bestrittene Frage der Gerbung der Gelatine bei der Solarisation praktisch zu entscheiden. Eine größere Anzahl Platten verschiedenster Herkunft wurden von sechs Stunden ab bis zu drei Tagen hellem Himmelslichte ausgesetzt und dann neben den unbelichteten entsprechenden Kontrollplatten in Fixiernatron 1:5 ausfixiert. Es konnte bei schärfster Beobachtung auch nicht der geringste Unterschied in der Fixiergeschwindigkeit der lange belichteten und stark solarisierten Platten den unbelichteten gegenüber beobachtet werden. Auch unter Negativen lange belichtete Platten ergaben beim Fixieren

Digitized by Google

keine Spur einer Reliefbildung, welche auf eine Gerbung der Gelatine hätte schließen lassen können. Da ferner auch irgendwie andere Erscheinungen, welche auf eine Diffusionsbehinderung der Gelatine hätten schließen lassen, nicht beobachtet werden konnten, so ist wohl die Hypothese der Gerbung der Gelatine bei der Solarisation mit einem bedeutenden Fragezeichen zu versehen, wenn nicht vollständig hinfällig („Phot. Korresp." 1904, S. 234; „Phot. Chronik" 1904, S. 329).

Die von Janssen entdeckte zweite Umkehrung des photographischen Bildes hat seit 1880 keine weitere Untersuchung erfahren. E. Englisch findet, daß dieses Phänomen mit großer Leichtigkeit auftritt, wenn man ein kleines Sonnenbild aufnimmt („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1904, S. 375).

Die Solarisation ein kontinuierlicher Prozeß, von Vikt. Vojtech. Den bisher als kontinuierlich angesehenen Prozeß der Solarisation glaubte Dr. Englisch nach Versuchen mit Magnesiumlicht in steigender Belichtung als einen diskontinuierlichen ansehen zu müssen. Die Deduktion ging von der Voraussetzung aus, daß die Wirkung des Magnesiumlichtes proportional der verbrannten Magnesiummenge ist. Nun ist Eder bei seinen Versuchen über Magnesium als Normallichtquelle dahin gelangt, diese Lichtquelle als unsicher bezüglich ihrer Intensität anzusehen („Phys. Zeitschr." 1901, S. 1; ferner „Phys.-chem. Centralbl." 1904, S. 434; „Zeitschr. f. wissensch. Phot.", Bd. 1, S. 364). Damit wurden die Schlüsse aus den Versuchen von Dr. Englisch zweifelhaft, und Vojtech prüfte die Resultate nach, indem er statt Magnesiumlichtes Auerlicht von 159 Hefnerkerzen verwendete. Es wurde durch successives Herausziehen des Kassettenschiebers eine Platte von 2 Sekunden bis 1 Stunde 39 Minuten belichtet, wobei also auf den verschiedenen Streifen Belichtungen von 318 bis 944460 S. M. K. zur Wirkung kamen. Es wurden die Versuche auf verschiedenen Platten und mit verschiedenen Entwicklern ausgeführt. Bei all diesen Versuchen wurden ausnahmslos die kontinuierlich verlaufenden Solarisationserscheinungen beobachtet. Ein Zusatz von 10 Prozent Bromkalium zum Pyrogallol oder 10 Prozent Bromammonium zum Eisententwickler verschoben die Solarisationsgrenze beträchtlich, in Uebereinstimmung mit den Angaben Eders („Phot. Korresp." 1902, S. 570 u. 645; dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 20). Die Behandlung der solarisierten Platte mit Chromsäure (1 g Kaliumbichromat, 3 g Schwefelsäure, 100 ccm Wasser) bewirken, daß das Solarisationsbild zerstört wurde bis zu einer

Digitized by Google

Zone, bei der die zugeführte Lichtmenge 255000 S. M. K. war (26 Minuten 44 Sekunden in 1 m Entfernung von dem Auerbrenner), so daß ein normal sich entwickelndes Negativ zum Vorschein kam. Auch bei allen diesen Reaktionen verlaufen die Solarisationserscheinungen kontinuierlich. Die Periodizität der Solarisation konnte auch bei genauer Einhaltung der Versuchsbedingungen von Dr. Englisch (successive Belichtung der Bromsilberplatten mit hintereinander abgebrannten Stückchen Magnesiumband) nicht beobachtet werden, sie tritt also vermutlich nur in Ausnahmefällen auf und ist vielleicht auf eine verschiedene Beschaffenheit des Magnesiumbandes an verschiedenen Stellen zurückzuführen. Wir müssen also zu der ursprünglichen Ansicht zurückkehren, daß die Solarisation ein kontinuierlich verlaufender Prozeß ist („Phot. Korresp." 1904, S. 398).

Wird eine Bromsilberkollodium- oder Gelatineplatte mit Kaliumnitrit, Hydrochinon + Sulfit oder besser Bisulfit oder anderen Reduktionsmitteln imprägniert und sehr reichlich belichtet, so tritt keine Solarisation ein, während die Bromsilberplatten ohne diese Behandlung schon längst solarisiert sind. [Abney, Lüppo-Cramer und andere.] Precht kommt („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1905, S. 75 und 76) auf die von Abney beobachtete Solarisationsverhinderung durch „reduzierende" Substanzen in der Schicht zurück. Er badet gewöhnliche Trockenplatten in einer Lösung von 1 Prozent Entwicklersubstanz + 5 Prozent Bisulfit; dem Acetonsulfit wird seine Universalheilkraft nicht mehr nachgerühmt. Zahlreiche Kurven bringen nichts Neues; sie bestätigen nur die längst bekannte Richtigkeit der Abneyschen Beobachtung, daß jene Zusätze zur Emulsion die Solarisation verhindern. Leider läßt Precht die Arbeit von Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1904, S. 65; auch dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 424) in seiner gewohnten Unkenntnis der Fachliteratur unerwähnt, wonach die solarisationshemmende Wirkung von Nitrit, Sulfiten, Entwicklersubstanzen u. s. w. nicht in ihrer „reduzierenden", sondern in ihrer halogenabsorbierenden Wirkung besteht. Da nach Lüppo-Cramer (a. a. O.) Imprägnierung mit Silbernitrat die Solarisation noch eklatanter verhindert, als jene reduzierenden Körper, so ist die Bemühung von Precht, eine wertvolle „Arbeitshypothese" darin zu erblicken, „daß man die Entstehung der Solarisation ganz in die Zeit nach der Belichtung verlegt" (!), nur als ein mißlungener Versuch zu bezeichnen, seiner verunglückten „Acetonsulfit-Solarisationstheorie" (vergl. dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 460) den letzten Schein einer Existenzberechtigung zu erhalten.

Digitized by Google

Lüppo-Cramer schrieb über Korngröße und Solarisation. Er stellte im Gegensatz zu früheren Beobachtungen fest, daß das Korn solarisierter Schichten nicht feiner als das normal belichteter Platten ist, indem er äußerst dünne Schichten von Bromsilbergelatine verwandte, bei denen von vornherein alle Körner annähernd in einer Ebene liegen, wodurch das bekannte Verwachsen der Körner beim Entwickeln eingeschränkt wird. Durch solarisierende Belichtung wird einfach die Reduktion des Bromsilbers ganz aufgehoben; dies erkennt man sehr deutlich an Mikrophotogrammen von unfixierten Schichten, weil hierbei das ursprüngliche Bromsilberkorn erkennbar bleibt. Von großem Einfluß auf das Zustandekommen einer vollständigen Solarisation ist die Größe des ursprünglichen Bromsilberkornes; so lassen nach den Angaben Lüppo-Cramers feinkörnige Diapositivplatten bei längster Belichtung nur Spuren von Solarisation erkennen und geben niemals gut graduierte, kopierfähige Bilder, wie diese auf gewöhnlichen Platten leicht zu erzielen sind. Lüppo-Cramer spricht die Vermutung aus, daß das prinzipiell verschiedene Verhalten von Bromsilber sehr verschiedener Korngröße gegen solarisierende Belichtung für die Theorie der Solarisation von Bedeutung sei („Phot. Korresp." 1905, S. 254).

Lüppo-Cramer studierte auch die Verhinderung und Aufhebung der Solarisation auf Bromsilbergelatine durch Nitrite, Silbernitrate, die Edersche Chromsäuremischung u. s. w. an instruktiven Mikrophotogrammen. Während solarisiert belichtete Bilder bei primärer physikalischer Entwicklung solarisiert bleiben, entwickeln sich nach dem Fixieren derartige Schichten stets normal, d. h. nicht solarisiert, selbst wenn man ganz ungewöhnlich lange exponiert.

Ueber Solarisationserscheinungen und andere ähnliche Umkehrungen des negativen Bildes beim Entwickeln in ein positives schrieb A. Guébhard eine übersichtliche, historische Zusammenstellung („Revue des Sciences phot." 1904, S. 257).

Andrien Guébhard teilte über Umkehrung unterexponierter Negative durch langsame Entwicklung mit, daß — seinen Beobachtungen zufolge — mit mäßig empfindlichen, zu kurze Zeit exponierten Platten Positive erhalten werden können, wenn man die unterexponierten Platten nur langsam entwickelt. Als Entwickler diente hierbei die folgendermaßen zusammengesetzte Flüssigkeit: 3 g wasserfreies Natriumsulfit, 1 g Pyrogallol, 3 g Natriumkarbonat (Soda) und 1 Liter Wasser. Guébhard, welcher bei einer Außentemperatur von 8 Grad arbeitete, gelangte

Digitized by Google

durch seine Versuche zu folgenden Resultaten: 1. Die Umkehrung beginnt bei der langsamen Entwicklung unterexponierter Platten stets an denjenigen Teilen, welche am kürzesten belichtet waren. 2. Von zwei unterbelichteten Platten, von denen jedoch die eine doppelt so lange als die andere exponiert war, erfolgte die Umkehrung bei der kürzer belichteten weit schneller als bei der anderen. 3. In einem normalen Entwickler war die Umkehrung einer Platte, welche sonst nach zwei Stunden ein gutes Negativ gab, erst nach sechs Stunden zur Hälfte erfolgt, und zwar unter Bildung eines dichten Schleiers. 4. Durch eine Ueberbelichtung — vorausgesetzt, daß diese den Grad der gewöhnlichen Umkehrung nicht erreicht hat — wird das neue Umkehrungsverfahren nicht begünstigt, sondern vielmehr ganz bedeutend erschwert („Bull. de la Soc. Franç. de Phot." 1904, Bd. 2, Nr. 2; „Deutsche Phot.-Ztg. 1904, S. 679).

Walter D. Welford versuchte zunächst die bekannte Methode des Tränkens von Bromsilbergelatineschichten mit Kaliumbichromat, Trocknen, Belichten unter einem Negativ im Kopierrahmen, bis deutliche Bräunung der Bildstellen erfolgt, Waschen und Entwickeln. Es entsteht ein seitenverkehrtes Negativ (vergl. Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 115). Dann schlug Welford einen neuen Weg ein, den er besonders empfiehlt: Er tränkt eine Bromsilbergelatineplatte oder Film mit einer Lösung von 1 Teil Kaliummetabisulfit in 20 Teilen Wasser, spülte mit Wasser ab und trocknete; dann wird unter einem Negativ im Kopierrahmen kopiert, bis ein schwaches Bild sichtbar ist und in gewöhnlichem Hydrochinonentwickler entwickelt. Es entsteht ein negatives Bild („The Amateur-Photographer" 1904, S. 349).

H. Farmer und G. Symmons untersuchten die Irradiation beim Photographieren (Lichthöfe) von scharfen Strichen mittels verschiedener photographischer Prozesse und machen auf den Zusammenhang dieser Erscheinung mit Strichverbreiterungen beim direkten Autotypieverfahren (Photographie hinter Rastern) aufmerksam. Bei ihren Versuchen gab die gewöhnliche nasse Kollodiumplatte weniger Irradiation (siehe Fig. 188) als eine Bromsilberkollodium-Emulsionsplatte, wie Fig. 189 andeutet. Bromsilbergelatineplatten gaben nicht so starke Irradiationsverbreiterungen der Striche bei entsprechend reichlicher Exposition wie letztere, aber mehr als erstere („The Phot. Journal" 1904, S. 243).

Die Photochemische Fabrik „Helios" Dr. G. Krebs in Offenbach a. M. meldete einen nichtaktinisch gefärbten matten Lichthof-Schutzanstrich unter Nr. 148166 vom

Digitized by Google

ab (und zwar vom K. Observat. zu). Die Entstehung **wird** und **geschieht** unter Zuzug von Action von Hilfsgliedern wie Hilfsbedingungen, vom Zweifeln, über diese Hilfsglieder, deren Bedeutungen

Fig. 299.

Fig. 300.

und als Reflexionen. Der gedachten Schärfe in Form einer Schattenbildprojektion, Schattenbild, Schattenriß, Schattenbild, Schattenbildprojektion, Schattenbild, Schattenbild, Schattenbild

sein, falls nötig, läßt man es kochen. Dann setzt man 2 g kohlensaures Natron und 2 ccm Glyzerin zu und filtriert. Man erhält auf diese Weise einen ausgezeichneten Negativlack. Um denselben in ein Lichthofschutzmittel umzuwandeln, verdünnt man ihn zur Hälfte mit Wasser und verwendet ihn zur Herstellung einer nicht zu dünnflüssigen Paste mit gleichen Teilen von Dextrin und gebrannter Terra Siena. Hat diese Mischung die gewünschte Konsistenz durch Zusatz von mehr oder weniger Lack erhalten, so trägt man sie mit einem Pinsel auf die Rückseite der Platte auf, ohne sich um die Streifen zu kümmern, die während dieser Operation entstehen können. Dank der Anwesenheit des Gummilacks ist der Kontakt auf der ganzen Glasfläche ein vollkommener. Das Trocknen der Schicht nimmt nur etwa 45 Minuten in Anspruch. Vor dem Entwickeln wird die Hinterkleidung mit einem mit Wasser befeuchteten Schwamm entfernt, was ohne Schwierigkeit gelingt. Bei Anwendung dieser Vorschrift wird man niemals bemerken, daß die Schicht abbröckelt und Staub bildet, so daß man die hinterkleideten, zu Paketen vereinigten Platten getrost transportieren kann („Die phot. Industrie" 1904, S. 902).

Monpillard untersuchte eine „lichthoffreie" Bromsilbergelatine-Trockenplatte („Antihalo") mit roter Unterschicht und beobachtete, daß das Sonnenspektrum auf solchen Platten ein Sensibilisierungsband zum Vorschein bringt: es war offenbar etwas Farbstoff aus der unteren Schicht in die Emulsion gelangt und hatte sensibilisierend gewirkt. Monpillard versuchte Congorot als Grünsensibilisator und konstatierte seine sensibilisierende Wirkung („Bull. Soc. Franç." 1905 S. 89); er glaubt hiermit eine neue Beobachtung gemacht zu haben, während die sensibilisierende Wirkung der Azofarbstoffe von der Gruppe des Congorot von Eder seit vielen Jahren festgestellt ist (siehe Eder und Valenta, „Beiträge zur photochemischen Spektralanalyse" 1904).

E. Cousin bespricht die bekannten Ursachen der Lichthöfe, welche mitunter durch mangelhafte Objektive, in der Regel aber durch Reflexion von der Plattenrückwand verursacht werden; er empfiehlt einen „Antihalo-Firnis", welcher zur Plattenhinterkleidung dient („Bull. Soc. Franç." 1904, S. 484).

Digitized by Google

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft.

Die „Fortschritte der Astrophotographie im Jahre 1904" bespricht G. Eberhard auf S. 96 dieses „Jahrbuchs".

Ueber einen „Versuch zur photographischen Registrierung der beim Schreiben auftretenden Druckschwankungen" siehe den Artikel von Wilhelm Urban auf S. 225 dieses „Jahrbuchs".

Es erschien: „Mit Blitzlicht und Büchse", neue Beobachtungen und Erlebnisse in der Wildnis inmitten der Tierwelt von Aequatorial-Ostafrika von C. G. Schillings; mit etwa 300 urkundtreu in Autotypie wiedergegebenen photographischen Original-Tag- und Nacht-Aufnahmen des Verfassers. Das Werk ist eine originelle, glänzende photographische Leistung.

Ein Preisausschreiben für photographische Natururkunden veröffentlicht der Verlag R. Voigtländer in Leipzig. Verlangt werden photographische Aufnahmen von den in Europa in Freiheit lebenden Tieren, die zur wissenschaftlichen Erforschung des Tierlebens geeignet und von urkundlichem Werte sind. So sollen z. B die Tiere Beute jagend, Nester bauend, im Kampfe mit anderen und in ähnlichen Situationen dargestellt werden. Ausgeschlossen sind Bilder von zahmen, gefangen gehaltenen und von Haustieren. Vorbildlich für solche Arbeiten sollen sein die Arbeiten von Kearton („Wild life at home") und Schillings („Mit Blitzlicht und Büchse"). Die Einsendung der Bilder hat bis zum Jahre 1906 zu erfolgen, die ausgesetzten Geldpreise betragen 3000 Mk. Nähere Bedingungen teilt der genannte Verlag mit.

Für die Photographie lebender Tiere sind nach „Prometheus" (1905, S. 269) die Bilderwerke „All abouts animals" und Dr. L. Heck, „Lebende Bilder aus dem Reiche der Tiere" von großem Werte.

Ueber Photographie lebender Tiere berichtet H. Snowden Ward in einem ausführlichen, mit zahlreichen Illustrationen versehenen Artikel in „The Photogram" 1904, S. 208; ferneres R. W. Shuffeldt in „Phot. Mitteil." 1904, S. 279.

Der für wissenschaftliche Photographie durch das Studium der Bewegungserscheinungen an Menschen und Tieren bekannte Professor Marey starb 1904 (vergl. Eder, „Geschichte der Photographie" 1905, S. 309).

Die Photographie sehr schneller Bewegungen, welche insbesondere von Marey gefördert worden war, wurde von Lucien Bull durch die sinnreiche Konstruktion eines Serienapparates (Trommelform der sich vor dem Objektiv vorbeidrehenden Films) bereichert; er stellte Serienbilder einer

Digitized by Google

fliegenden Biene, einer platzenden Seifenblase her („Le Revue de Phot." 1904, S. 371, mit Figuren).

Neuerdings stellte auch O. Fischer über den Gang des Menschen, und zwar über die „Kinematik des Beinschwingens", ferner über den „Einfluß der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beines" Untersuchungen an, die in den „Abhandlg. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch.", Bd. 28, Heft 5 u. 7, mit zahlreichen Illustrationen veröffentlicht sind.

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien ein Büchlein „Anleitung zur Momentphotographie", herausgegeben von Hugo Müller (1904).

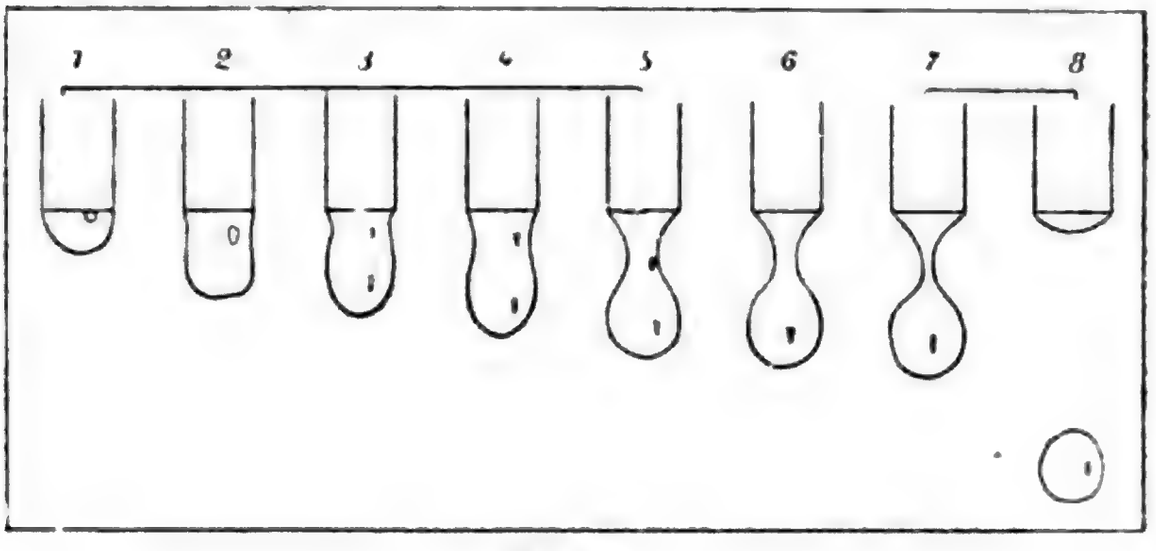


Fig. 190.

Ueber zoologische Photographie schrieb Stanley Johnson (mit Illustrationen) in „The Photographic News" 1904, S. 676 u. 682.

Ueber die Bildung flüssiger Tropfen und das Tatesche Gesetz von Ph. A. Guye und F. L. Perrot („Compt. rend." 1902, S. 621). In weiterer Fortsetzung ihrer Versuche über Tropfenbildung haben Guye und Perrot den sich bildenden Tropfen in seinen verschiedenen Entwicklungsphasen photographisch aufgenommen. Fig. 190 veranschaulicht die Bildung eines Tropfens beim langsamen Ausfließen (statische Tropfen). Aus der Zeichnung geht hervor, daß der Tropfen nicht an der Oeffnung der Röhre abreißt; es bildet sich im Tropfen eine Einschnürung, welche sich schließlich zu einem dünnen Faden zusammenzieht. In dieser Hinsicht ist die Tropfenbildung dem Durchreißen der Metalldrähte beim Zug ähnlich, und man muß infolgedessen

Digitized by Google

auch den Flüssigkeiten eine bestimmte Festigkeit zuschreiben („Zeitschr. f. phys. Chem." 1904, S. 240). [Wir erinnern daran, daß 1894 eine Preisausschreibung der „Revue suisse de phot." über die photographische Aufnahme eines fallenden Wassertropfens stattfand, bei welcher Marey und Eder als Preisrichter fungierten. In diesem „Jahrbuch" für 1896, S. 118, findet sich ein Bericht Demales samt Illustrationstafel.]

Photographie und Meteorologie. Im März-Heft von „Nature" veröffentlicht J. Rekstad Bilder zweier Gletscher, je aus dem Jahre 1899 (August) und 1903 (September), welche das Zurückrücken der Gletschersohle während dieser vier Jahre deutlich veranschaulichen; im Laufe der weiteren Jahre regelmäßig fortgesetzt, werden solche vergleichende photographische Gletscheraufzeichnungen einen bedeutendon dokumentarischen Wert gewinnen.

Nordlicht. Anfang dieses Jahres versuchte, wie die „Phot. Chronik" berichtet, Tromholt ein Nordlicht zu photographieren; obwohl er 5 bis 7 Minuten belichtete, zeigte die Platte keinen Lichteindruck. Photometrische Messungen ergaben, daß die Helligkeit des Nordlichts bei weitem überschätzt wird und nur einen kleinen Bruchteil von derjenigen des Mondes beträgt.

Blitzphotographie. Emil Gaillard photographierte im April 1904 den während eines Nachtgewitters in Paris in den Eiffelturm einschlagenden Blitz („Bull. Soc. franç." 1905, S. 119, mit Figur).

Eine Photographie, durch Blitze beleuchtet, reproduziert in Autotypie, druckte das „Australian Photographic Journal" in seiner Juni-Nummer (S. 126) ab. Die Aufnahme wurde bei einem Gewitter um 10 Uhr abends bei strömendem Regen von einer Veranda aus von L. A. Fosbery gemacht. Die Einstellung war bei Tage gemacht und der Auszug der Kamera durch eine Marke bezeichnet. Es war auf $f/8$ abgeblendet worden und das Objektiv blieb 130 Sekunden geöffnet, während welcher Zeit 15 starke Blitze niedergingen. Bei der Entwicklung fand sich, daß keiner von den Blitzen in dem Bildwinkel des Objektivs gewesen war, weil kein Blitz auf dem Negativ erschien, wohl aber war die Landschaft so stark beleuchtet worden, daß ein ausexponiertes Negativ entstand. Das Bild zeigt eine Parklandschaft, in der die Wege durch den starken Regenfall wie Bäche wirken („Phot. Wochenbl." 1904, S. 270).

Eine für das Studium der Struktur der natürlichen Blitze bei Gewittern höchst wichtige Studie publizierte W. Prinz in Brüssel: „Etude de la Forme et de la Structure

Digitized by Google

de L'eclair par la Photographie", Service Meteorologique de Belgique 1903. Es werden auf Grund photographischer Blitzaufnahmen die verschiedenen Formen der Blitze analysiert, insbesondere auch die Blitzphotographieen von Kayser u. a.

Ueber Aufnahme von Blitzen von Küllenberg siehe „Phot. Korresp." 1904, S. 561, und 1905, S. 195 (mit Figur).

Zur Photographie des Brockengespenstes von Konrad Heller berichtet A. v. Obermayer ausführlich in der „Phot. Korresp." 1905, S. 115.

Ueber Photographie von Wellen in Wasser, Sand und Schnee schrieb Vaughan Cornish („The Phot. Journ." 1905, S. 29, mit Figur).

Ueber das Photographieren vom Luftballon aus publizierte Oberleutnant Hildebrand eine interessante Studie: „Das Photographieren aus dem Ballon" („Die Welt der Technik" 1904, S. 141).

Ueber Porträtaufnahmen im Freien handelt Heft 58 von The Photominiature „Outdoor Portraiture" (Tennaut & Ward (New York).

Ueber das Photographieren des Augenhintergrundes der Tiere siehe W. Nikolaew in der „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 108.

Ueber Photographie im Dienste der Epigraphik schreibt A. du Bois-Reymond, aus Hiller von Gaertringens „Thera", Bd. 3, besonders abgedruckt (1904)

Ueber wissenschaftliche Photographie erscheint im Verlage von Ch. Mendel in Paris seit April 1904 eine Zeitschrift unter dem Titel „Revue des Sciences photographiques".

Ueber die Photographie des Schweißtuches Christi in Turin erschien eine abschließende Studie von A. L. Donnadieu: „Le Saint Suaire de Turin devant la Science" im Verlage von Ch. Mendel in Paris 1904.

Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier.

Eine allgemeine Schilderung über die englische Trockenplattenfabrikation gab Wratten („Phot. Wochenbl." 1904, S. 338; aus „Brit. Journ. Phot." 1904, S. 885). Es wird meistens als dünnstes (1 mm starkes) Glas das französische Solinglas benutzt; Glas von 1 bis 2 mm Dicke kommt aus Belgien; stärkeres Glas wird von England geliefert. Die Gläser werden

Digitized by Google

mit Soda gereinigt, dann mit einer sehr dünnen Schicht von Chromalaun und Gelatine überzogen (eingetaucht), welche das bessere Haften der Gelatine-Emulsion vermittelt. Es soll in England die ammoniakalische Methode benutzt und beim Reifen eine Temperatur von 71 bis 88 Grad C. eingehalten werden. Das Trocknen der mit der gewaschenen Emulsion überzogenen Platten dauert etwa 7 Stunden. Die fertigen Platten werden an einem schmalen Schlitz, der vor der Dunkelkammerlampe angebracht ist, vorbei bewegt; dadurch wird die Gefahr der Schleierbildung vermindert. Zerschneiden der Platten geschieht mittels einer durch einen Motor betriebenen Maschine.

Ueber die Rolle des Bindemittels in den Emulsionen, Jodsilber, Jodquecksilber und Bromsilber in Gummi und Gelatine stellte Lüppo-Cramer Versuche an („Phot. Korresp." 1905, S. 12).

Otto N. Witt, Berlin, erhielt ein D. R.-P. Nr. 151752 vom 15. Januar 1903 auf ein Verfahren zur Herstellung photographischer Silberhaloïdgelatine-Emulsionen. Die Vorzüge der sauren Siede-Emulsion und die der ammoniakalischen Emulsion werden vereinigt und die Nachteile beider zum großen Teil vermieden, wenn man die den Reifeprozeß der Emulsion fördernde alkalische Reaktion derselben nicht durch Ammoniak oder ein anderes für diesen Zweck bisher benutztes Hilfsmittel (Ammonium- oder Alkalikarbonat, Di- oder Trimethylamin), sondern durch Zusatz von Pyridin oder seiner Homologen oder Analogen herbeiführt. Als Analoge des Pyridins werden Chinoline und die Hydrierungsprodukte beider Reihen von cyklischen Basen genannt; am besten hat sich das „Reinpyridin" des Handels bewährt; bei Verwendung von Chinolin und Chinaldin empfiehlt sich wegen der geringeren Wasserlöslichkeit dieser Körper ein geringer Zusatz von Ammoniak. Werden die genannten Zusätze bereits bei der Herstellung des lichtempfindlichen Silbersalzes gegeben, so empfiehlt sich von vornherein an Stelle des hierbei bisher gebräuchlichen Höllensteins die Verwendung des kristallisierenden Salzes $AgNO_3\ 2\,C_5H_5N$, welches sich sofort ausscheidet, wenn man zu einer konzentrierten wässerigen Lösung von Silbernitrat die berechnete Menge Pyridin hinzufügt, welches in Wasser schwerlöslich, aber in 40prozentigem Ammoniak leichtlöslich ist und sich beim Zusammentreffen mit den Alkalihalogensalzen unter Freiwerden von Pyridin, welches sofort durch seinen penetranten Geruch sich bemerkbar macht, umsetzt („Chem. Centralbl." 1904, II, S. 275).

Unter Nr. 156345 vom 6. September 1903 meldete Johannes Gaedicke in Berlin ein Verfahren zur Herstellung von

Digitized by Google

Silbersalz-Emulsionen von gleichbleibender Empfindlichkeit zum D. R.-P. an. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß eine ungereifte Emulsion nach dem Waschen einem Reifungsprozeß durch Behandeln mit Ammoniak oder dergl. während einer bestimmten Zeit und bei passender Temperatur unterworfen wird, worauf das Ammoniak mit einer geeigneten Säure neutralisiert oder übersättigt wird („Phot. Chronik" 1905, S. 111).

Ein D. R.-P. Nr. 149211 vom 30. November 1902 erhielt die Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering in Berlin auf photographische Entwickungspapiere, welche auf der lichtempfindlichen Schicht einen Ueberzug aus einem indifferenten, lichtdurchlässigen und leicht wasserlöslichen Stoff tragen („Phot. Chronik" 1904, S. 401).

Die Deutschen Gelatinefabriken in Höchst a. M. erzeugen mittels einer verbesserten Methode Gelatine für photographische Platten.

Die Gelatinefabrik in Winterthur (Schweiz) erzeugt photographische Gelatine für Emulsionsbereitung, insbesondere sogen. „harte Gelatine", welche widerstandsfähige Schichten bei großer Klarheit der Platten gibt.

Ueber Fortschritte auf dem Gebiete der Leimindustrie siehe Dr. Richard Kißling („Chemiker-Zeitung" 1904, S. 431).

In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 1. Dezember 1904 der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien legte Zd. Skraup Abhandlungen über seine Versuche der Hydrolyse der Gelatine vor.

Ueber das Korn der Trockenplatte. Dr. R. Neuhauß berichtet über Untersuchungen des auf mikrophotographischem Gebiete wohlbekannten Dr. Scheffer. Letzterer stellte Querschnitte von entwickelten Bildschichten her und fertigte danach Mikrophotographieen in starker Vergrößerung an. Das bemerkenswerte Resultat dieser Arbeiten ist die Tatsache, daß der Silberniederschlag sich niemals in der ganzen Dicke der Bildschicht befindet, also von Oberfläche bis Unterlage durchgehend. Die Silberteilchen sind lediglich in den oberen Teilen der Bildschicht gelagert, während die der Unterlage zunächst liegenden Schichten frei von Silberpartikelchen sind. Die Lage der Körner bleibt stets dieselbe, ganz gleich, ob kurz oder lange entwickelt worden ist und ob die Belichtung von Glas- oder Schichtseite her stattgefunden hat. Durch diese Resultate Scheffers hat Dr. Neuhauß die Erklärung für die auffallende Tatsache gefunden, daß beim Photographieren von Querschnitten durch Lippmannsche Bildschichten in

Digitized by Google

4000facher direkter Linear-Vergrößerung der dünnen Lamellen, welche das Vorhandensein Zenkerscher Blättchen erwiesen, immer nur in der oberen Hälfte der Querschnitte beobachtet wurden („Phot. Chronik" 1904, S. 366; „Phot. Rundschau", 1904, S. 121).

Mc Innes empfiehlt in der Zeitschrift „Photography", zur Bereitung von Bromsilbergelatine-Emulsion Silbernitrit (anstatt des bisher ausschließlich verwendeten Silbernitrates) zu verwenden. Er fällt eine zwölfprozentige Silbernitratlösung mit konzentrierter Lösung von Natrium- oder Kaliumnitrit (salpetrigsaurem Kali). Der gelbliche Niederschlag von Silbernitrit wird dekantiert, gewaschen und in die mit Bromammonium versetzte wäßerige Gelatinelösung eingetragen. Das als Nebenprodukt der Doppelzersetzung

$$NH_4Br + AgNO_2 = AgBr + NH_4 \cdot NO_2$$

entstehende Ammoniumnitrit soll unschädlicher als das bei Verwendung von Silbernitrat entstehende Ammoniumnitrat sein; die Emulsion soll sehr empfindlich und schleierfrei werden, jedoch darf bei der Herstellung das Gemisch nie sauer sein, weil sonst salpetrige Säure frei wird, welche das Bromsilber reduzieren und Schleier verursachen soll. Deshalb fügt Innes einige Tropfen Ammoniak zu. Die Emulsion soll ohne Waschen verwendbar und auch für Kollodiumemulsionen tauglich sein. Mc Innes erinnert noch zum Schluß an die vielleicht nicht allgemein bekannte Tatsache, daß Milch ein ausgezeichnetes Mittel zur Herstellung von Bromsilberpapier-Emulsion ist. Nach Lösung der Haloïdsalze in der Milch, welche natürlich vorher gut abgerahmt wird, wird das Silbernitrat hinzugefügt, welches zweckmäßig vorher in Ammoniaklösung aufgelöst worden ist; das Silbersalz direkt zugegeben, würde ein Gerinnen der Milch hervorrufen. Bei Zugabe des in Ammoniak gelösten Körpers tritt jedoch kein Gerinnen ein; die Lösung bleibt für alle Temperaturen flüssig. So bereitete Papiere trocknen mit völlig matter Oberfläche auf und eignen sich sowohl für Kontaktkopieen als auch für Vergrößerungen („Phot. Chronik" 1904, S. 586).

Am Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Berlin (1903) sprach Dr. Backeland über zentrifugiertes Bromsilber. Ueber das Zentrifugieren des Bromsilbers (zur Beseitigung des Bromsilberüberschusses und der Nitrate u. s. w.), welches das „Waschen" der Emulsion ersetzen soll, sind die Meinungen sehr geteilt. Backeland empfiehlt diese Arbeitsmethode, die den Vorteil hat, von etwaigen schädlichen Einflüssen des Waschwassers unabhängig zu machen und die durch das „Reifen" angegriffene Gelatine zu beseitigen, aufs

Digitized by Google

wärmste, da sie bei geeigneter Durchführung gute, zuverlässige Resultate gäbe. Man nehme das Zentrifugieren in einem gleichmäßig warmen Raume (30 bis 35 Grad C.) vor. Der Apparat des Vortragenden enthielt eine silberplattierte Trommel, die mit einem aufgeschraubten Deckel versehen war. Die übrige Arbeitsweise des Vortragenden unterscheidet sich nicht wesentlich von den bereits veröffentlichten.

Haltbarkeit photographischer Bromsilbergelatineplatten. H. T. Wood in England hatte im Jahre 1904 Trockenplatten versucht, welche vor 21 Jahren hergestellt und seitdem im Dunkeln gut aufbewahrt worden waren. Die Platten gaben bei normaler Belichtung gute Negative, zeigten jedoch rund herum einen Streifen von etwa 1 cm Breite, wo die Platten ihre Lichtempfindlichkeit gänzlich verloren hatten. Immerhin kann man daraus folgern, daß gereiftes Bromsilber unter günstigen Verhältnissen seine photographischen Eigenschaften mindestens über 20 Jahre beibehält („Photography" 1904, Bd. 18, S. 323).

Zerstörung der Platten und Papiere durch Mikroben. Dr. Reiß in Lausanne hat gemeinsam mit Dr. Bruno Galli-Valerio Untersuchungen über die Mikroben angestellt, welche die photographischen Platten und Papiere zerstören. Er hat nach seinem Bericht in der „Revue Suisse de Photographie" Kulturen von Actinomyces chromogenes angelegt, welche die Ursachen zahlreicher Fleckenbildung auf photographischen Platten und Gelatinepapieren sein sollen („Phot. Chronik" 1905, S. 139).

Die photochemischen Werke Fritz Weber in Mügeln bei Dresden erzeugen Bromsilberpapier, insbesondere solches mit sehr rauher Oberfläche.

Ein D. R.-P. Nr. 150945 vom 10. Februar 1903 erhielt Hugo Fritzsche in Leipzig-Gohlis auf Rollfilms mit Einstellfenster und Einzelfilms. Das Band, auf welchem die lichtempfindlichen Films einzeln abnehmbar befestigt sind, ist an den Stellen der Films als Schutzstreifen und an den zwischen den Films liegenden Stellen als Mattscheiben ausgebildet („Phot. Chronik" 1904, S. 465).

Romain Talbot in Berlin meldete ein Filmband mit Einzelfilms unter Nr. 155179 vom 29. April 1903 zum D. R.-P. an. Bei dem Filmband werden die einzelnen Filmblätter durch Einschieben ihrer Ecken oder Kanten in Ein-

Digitized by Google

schnitte der Schutzdecke oder eines besonderen Tragstreifens mit diesem verbunden („Phot. Chronik" 1904, S. 665).

Die sogen. „Vidil-Films" der Aktien-Gesellschaft Fritzsche in Leipzig werden jetzt in einer verbesserten Methode erzeugt. Für die Amateure, die keinen Wert darauf legen, die Filmaufnahmen auf der Mattscheibe einstellen zu können, oder für diejenigen, die mit Rollkassetten arbeiten, liefert die Firma jetzt den „Blattrollfilm", der im Prinzip einfacher ist als der Vidil-Film und das Arbeiten mit Films sehr erleichtert.

Unter Nr. 155177 vom 15. Januar 1903 erhielt Hugo Fritzsche in Leipzig auf diesen mit Mattscheiben zum Einstellen des Bildes ausgestatteten Rollfilm, welcher einen mit Unterbrechungen versehenen Schutzstreifen und darüber liegenden, fortlaufenden, lichtempfindlichen Filmstreifen besitzt, ein D. R.-P. Der Film besteht aus drei Lagen. An den Unterbrechungsstellen des Schutzstreifens ist der Filmstreifen ausgestanzt, während der Mattstreifen, der zum Einstellen dienen soll, durchläuft („Phot. Chronik" 1904, S. 679).

Die Rochester Optical Co. brachte im vergangenen Jahre die Premo-Packung für Flachfilmwechselung bei Tageslicht heraus.

Auch von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin wird eine eigenartige Packung für gleichen Zweck in den Handel gesetzt. Der „Agfa-Taschenfilm" ist ein Planfilm in einer Tasche aus schwarzem Papier, die an der einen Seite durch einen weißen Kartonstreifen lichtdicht geschlossen ist; an der offenen Taschenseite hat der Film zwei Löcher. Zigarrenetuiartig ist nun über diese Tasche eine zweite Tasche geschoben ist. In dieser Form kommen die Films zu je 1 Dutzend in einer Schachtel vereinigt in den Handel („Phot. Mitteilungen" 1905, Heft 10, S. 153).

Erhöhung der Filmpreise? Der russisch-japanische Krieg macht sich bereits auf dem Gebiete der Photographie bemerkbar, und zwar dürfte bald eine Verteuerung der Films eintreten. Der zur Herstellung der Celluloïdschicht notwendige Kampfer ist nämlich um 20 Prozent im Werte gestiegen und wird voraussichtlich noch steigen. Fast der ganze Kampfer kommt von der japanischen Insel Formosa. Fabriksmäßig gewinnt man ihn, indem man das Holz des Kampferbaumes in kleine Stücke zerlegt und mit Wasser destilliert. Dem Steigen des Kampferpreises könnte Einhalt geboten werden dadurch, daß es gelingt, künstlichen Kampfer billiger herzustellen. In der Tat liegen Versuche vor, welche die künst-

Digitized by Google

liche Erzeugung des Kampfers praktisch durchführbar erscheinen lassen („Phot. Rundschau").

Ferrier beschrieb 1879 im „Bull. Soc. Franç. Phot." (S. 125) ein Verfahren zur Anfertigung von Bromsilber-Gelatinehäuten, welche ungefähr unseren jetzigen Flachfilms entsprachen. Die Idee der Rollfilms dagegen entstammt einer viel älteren Zeit. Bereits im Jahre 1854 ließ sich Melhuish eine Rollkassette patentieren und 1855 brachte der in Ostindien lebende Kapitän Barr einen lichtempfindlichen Film in Spulenform heraus, der an einem langen Band von schwarzem Kaliko befestigt war, welches als Schutzband diente („Apollo", 10. Bd. 1904, Nr. 213, S. 105).

Photographische Papiere. Die Aktiengesellschaft Aristophot in Leipzig hat im vergangenen Jahre ihre Bromsilber- und Chlorbromsilberpapiere unter dem Namen „AGA" in den Handel gebracht.

Photographische Kopiermaschinen. Die Aktiengesellschaft Aristophot bringt ihre altbewährten maschinellen Einrichtungen jetzt in den Handel, hauptsächlich, um durch den Verkauf ihrer Maschinen auch ihre Maschinenpapiere einzuführen. Die neuesten Konstruktionen dieser Belichtungsmaschinen verarbeiten nicht nur Bromsilber-, sondern auch Chlorbromsilberpapiere unter Verwendung aller beliebigen Lichtdrucke und Beleuchtungsquellen. Eine Anlage in einem mittelgroßen Saale von 10 m Breite und 20 m Länge gibt eine Leistungsfähigkeit von etwa 1200 m Papier pro Tag.

Handdruckmaschinen. Die Aktiengesellschaft Aristophot liefert für geringeren Bedarf an photographischen Drucken kleinere Anlagen für Handbetrieb, welche von elektrischem Licht unabhängig sind und auch für alle Porträtateliers unentbehrlich sein dürften, die nach modernen Gesichtspunkten zu arbeiten gewohnt sind. Durch die Einführung dieser Handbelichtungsmaschinen wird die Porträtphotographie in stand gesetzt, bei Verwendung der von der Firma erzeugten kartonstarken Papiere unter verminderten Spesen sich von der veralteten Dutzendauflage zu befreien und den künstlerischen Bestrebungen mehr als bisher Rechnung zu tragen. Für ganz kleinen Bedarf wird ein hübscher kleiner Kopierapparat geliefert mit Petroleumlicht, auf welchem sich sehr schnell 100 Postkarten glatt herunterdrucken lassen.

Zur schnellen Herstellung von Kopieen nach nassen Negativen (Gelegenheits-Ansichtskarten) empfiehlt

Digitized by Google

„Photography" einen einfachen Vergrößerungsapparat, in den das fixierte, gewaschene und noch feuchte Negativ nach oberflächlichem Abwischen mit Watte eingesetzt wird. Man kann so ohne Schwierigkeiten zehn Minuten nach Entwicklung der Aufnahme fertige Postkarten liefern.

Unter dem Namen „Photolinol" bringen John J. Griffin & Sons in London mit Bromsilbergelatine präparierte Leinwand in den Handel („The phot. Journ." 1904, S. 134).

Transparentmachung von Negativpapieren. Um Papiernegative transparent zu machen, wird im „Photograph" Nr. 10 folgender Lack empfohlen: 30 Teile Terpentinöl, 10 Teile Kolophonium und 10 Teile Elemiharz. Das Kolophonium und das Harz sind vorher auf das feinste zu pulverisieren. Danach wird das Terpentinöl zugegeben und das Ganze dann unter mäßiger Erwärmung geschmolzen. Nach dem Schmelzen läßt man abkühlen und setzt eventuell nach Bedarf noch 25 bis 30 Teile rektifiziertes Terpentinöl zu, ferner acht bis zehn Tropfen Rizinusöl. Mit diesem Transparentlack wird die Rückseite des Negativs mit Hilfe eines Pinsels überstrichen, und zwar so lange, wie der Papierstoff den Lack aufnimmt. Zum Schluß wird der Ueberschuß des Lacks mit einem trockenen Lappen abgerieben. Die Neue Photographische Gesellschaft gibt für ihr Negativpapier folgenden Transparentlack: 1 Teil Kanadabalsam, 5 Teile rektifiziertes Terpentinöl. Nicht so allgemein empfehlenswert ist der Gebrauch von Rizinusöl mit Alkohol („Phot. Mitt." 1905, S. 106).

Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten.

Verfahren zur Herstellung von Kondensationsprodukten von *p*-Amidophenol und Aldehyden als photographische Entwickler. Franz. Patent Nr. 347296 vom 25. Oktober 1904 für Dr. Lüttke & Arndt. Es wurde gefunden, daß die Kondensationsprodukte von *p*-Amidophenol mit Aldehyden, besonders Formaldehyd und Acetaldehyd, größere Entwicklungskraft für das latente photographische Bild als *p*-Amidophenol allein besitzen. Man stellt die Formaldehydverbindung wie folgt her: 100 g einer 40prozentigen Formaldehydlösung fügt man zu einer Lösung aus 144,5 g *p*-Amidophenolhydrochlorid und 120 g Kaliumbisulfit in 400 ccm Wasser. Die „Sulfitverbindung des Kondensations-

Digitized by Google

produktes" erhält man aus obiger Lösung durch Verdampfen derselben. Zum Gebrauch als Entwickler löst man 1 g dieser Sulfitverbindung, 5 g Kaliumkarbonat und 5 g Natriumsulfit in 100 ccm Wasser auf („Phot. Industrie" 1905, S. 416).

Charles Gravier hat über die Löslichkeit von Entwicklersubstanzen Versuche ausgeführt. Hierzu wird bemerkt, daß es von Vorteil ist, leicht oxydable Entwickler in der Kälte anzusetzen; gewisse Entwickler sind nur in der Wärme löslich. Alle Entwickler sind in Sulfitlösungen weniger löslich. Gravier gibt folgende Tabelle:

	Löslichkeit in 100 ccm		
	Wasser		10 proz. Lösung von Natriumsulfit kristallisiert
	bei 15 Grad	bei 40 Grad	bei 15 Grad C.
		mehr als	
Adurol . . .	100 g	100 g	65 g
Amidol . . .	30 „	33 „	28 „
Glyzin	0 „	0,2 g	Spuren
Hydrochinon .	6 „	14 g	4 g
Eikonogen . .	7,8 g	17 „	4 „
Ortol	7,4 „	11 „	0,8 g
Metol	8 g	9 „	2 g,
		mehr als	
Pyrogallol . .	59 „	100 g	59 „
Salzsaures Paramidophenol .	36 „	52 „	0,75 g.

(„Bulletin Société Franç.", Nr. 24; „Phot. Mitt.", 1905, S. 58).

Ueber den „Ersatz der Alkalien durch Ketone und Aldehyde in den photographischen Entwicklern (Antwort auf einen Artikel des Herrn Loebel im Jahrbuche 1904)" siehe A. und L. Lumière und Seyewetz S. 32 dieses „Jahrbuches".

Ueber die entwickelnden Eigenschaften des reinen Natriumhydrosulfits und einiger organischen Hydrosulfite schreiben A. und L. Lumière und Seyewetz auf S. 28 dieses „Jahrbuches".

Die „Eigenschaften des Pyrogallolentwicklers und eine Ursache der Schleierbildung durch diesen" bespricht Wilh. Vaubel auf S. 174 dieses „Jahrbuches".

Thorne Baker empfiehlt den von Lumière zuerst angegebenen Pyrogallol-Acetonentwickler (Mischung von Pyrogallol, Natriumsulfit und Aceton), welcher weich, sehr klar und schleierlos arbeitet (Brit. Journ. Phot.", 1904, S. 669). [Die sehr exakte und reelle Arbeit Lumières über Aceton

Digitized by Google

im Entwickler ist längst anerkannt und auch an der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt voll bestätigt gefunden worden (Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.", 5. Aufl., Bd. III, S. 485). Man darf diese gediegene Arbeit Lumières über Aceton nicht mit den unsinnigen Lobartikeln Prechts über das keineswegs empfehlenswerte Acetonbisulfit verwechseln (dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 82).]

L. Löbel[1]) stellte die Behauptung auf, daß Amidol mit drei Molekülen Natriumhydroxyd, also jener Menge, welche zur Absättigung beider *HCl*-Gruppen und der *OH*-Gruppe im Molekül des Amidols (Diamidophenolchlorhydrat) erforderlich ist, unter Zusatz von Natriumsulfit schleierlos arbeitende Entwickler gebe und veröffentlichte eine Vorschrift zur Herstellung eines solchen Entwicklers. E. Valenta erhielt mit diesem Entwickler nicht nur keine brauchbaren Resultate, sondern sofortige totale Schleierbildung[2]). Löbel berichtigte nun die von ihm in der ersten Publikation gegebene Vorschrift[3]), bei welcher von vier Zahlen zwei falsch abgedruckt waren, worauf Valenta die Versuche mit den korrigierten Löbelschen Angaben wiederholte und abermals konstatierte[4]), daß Amidol als Phenolatentwickler unbrauchbar sei, wogegen mit demselben durch Absättigung von nur einer *HCl*-Gruppe im Amidolmolekül mittels Aetznatron gute, klar arbeitende Entwickler erzielt werden können. E. Valenta weist Löbel Fehler und Irrtümer in seiner Abhandlung nach (siehe dieses „Jahrbuch", S. 122).

Ueber die „Verwendbarkeit von Diamidophenolnatrium zur Entwicklung von Bromsilberplatten" siehe E. Valenta S. 122 dieses „Jahrbuches".

Balagny hatte gezeigt, daß der Amidol-Entwickler auch mit sauren Sulfiten einen guten Entwickler gibt, welcher sich durch besondere Klarheit auszeichnet (siehe dieses Jahrbuch für 1904, S. 449). Maes vermischte auch andere Entwickler, insbesondere Pyrogallol-Entwickler, mit einer kleinen Menge von Essigsäure, z. B. den Entwickler aus Pyrogallol + Pottasche + Natriumsulfit und erzielt hierbei höhere Klarheit („Phot. Mitt.", 1905, S. 10). [Der Zusatz von Säuren zu den mit Alkalikarbonaten hergestellten Entwicklern bewirkt Abstumpfung des Alkali, resp. die Entstehung von Bikarbonat, welches bekanntlich verzögernd wirkt. E.]

Ueber Veränderlichkeit und Aufbewahrung des Amidolentwicklers haben A. und L. Lumière und

1) „Revue des Sciences photographiques", 1904, S. 214.
2) „Phot. Korresp.", 1905, S. 33.
3) „Phot. Korresp.", 1905, S. 109.
4) „Phot. Korresp.", 1905, S. 171.

Digitized by Google

A. Seyewetz interessante Untersuchungen angestellt. Trotz seiner bemerkenswerten Eigenschaften, insbesondere seiner Energie und seines Entwicklungsvermögens ohne Alkali fand der Amidolentwickler keine weite Verbreitung, weil die entwickelnde Kraft der Lösung schnell abnimmt. Die Verfasser haben nun die Ursache dieser Veränderlichkeit zu bestimmen versucht und Mittel ausfindig gemacht, um die Haltbarkeit des Amidolentwicklers zu verbessern. Man nahm bisher an, daß die geringe Haltbarkeit des Diamidophenol-(Amidol-) Entwicklers hauptsächlich davon herrühre, daß verdünnte Lösungen von Natriumsulfit begierig den Sauerstoff der Luft aufnehmen. Die Verfasser fanden nun, daß diese Annahmen nicht richtig sind, und daß die Veränderung nicht von der Zersetzung des Sulfits herrührt, sondern von der Oxydation des Amidols an der Luft, die durch die Gegenwart von Sulfit nur verzögert, nicht verhindert wird. Bei der Untersuchung eines normalen Amidol-Entwicklers von der Zusammensetzung:

Wasser	1000 ccm,
Amidol	5 g,
wasserfreies Natriumsulfit	30 „

der seine Entwicklungskraft völlig eingebüßt hatte und dunkelrot gefärbt war, stellte sich heraus, daß derselbe noch immer 75 Prozent der ursprünglichen Menge des Sulfits enthielt. Der Verlust der Entwicklungskraft wird durch die Zerstörung des Amidols verursacht. Diese Zerstörung rührt her von einer Oxydation, die auf die Absorption des Luftsauerstoffes zurückzuführen ist. Aus den Untersuchungen der Verfasser geht weiterhin hervor, daß Ueberschuß von Natriumsulfit im Entwickler die Oxydation des Amidols nicht nur nicht verzögert, sondern dieselbe vielmehr beschleunigt; daß sowohl in Bezug auf Amidol als auch auf Sulfit konzentrierte Lösungen sich leichter oxydieren als die normale Lösung, und sich selbst in bis oben gefüllten und verschlossenen Flaschen nicht halten, da das Amidol sich niederschlägt; daß dagegen der normal angesetzte Amidolentwickler in einer bis zum Rande gefüllten, gut verstöpselten Flasche sich lange Zeit in brauchbarem Zustande aufbewahren läßt („Phot. Rundschau", 1905, S. 107).

Ueber die Haltbarkeit der Amidolentwicklerlösungen. A. und L. Lumière und Seyewetz haben versucht, die Haltbarkeit der Amidolentwicklerlösungen dadurch zu erhöhen, daß sie den Gehalt an Diamidophenol und an Natriumsulfit vermehrten. Sie sind dabei zu folgenden Resultaten gelangt: Die Oxydation der Diamidophenolentwickler ist nicht der Oxydation des Natriumsulfits zuzuschreiben,

Digitized by Google

sondern der des Diamidophenols. Das Sulfit oxydiert sich viel weniger in Gegenwart von Diamidophenol als in wäßriger Lösung. Ein Ueberschuß von Sulfit über die normale Menge in der Entwicklerlösung verzögert nicht die Oxydation des Diamidophenols, sondern beschleunigt sogar dieselbe. Die konzentrierten Lösungen von Amidol mit Sulfit oxydieren sich leichter als die normalen Lösungen, sie halten sich selbst nicht in vollgefüllten und verkorkten Flaschen, da das Amidol ausfällt. Anderseits läßt sich die normale Lösung in vollgefüllter, gut verkorkter Flasche sehr lange Zeit aufbewahren („Phot. Mitt." 1905, S. 106).

Die Kristallisationserscheinungen von Amidol, Hydrochinon und Eikonogen unter dem Mikroskop bei Anwendung verschiedener Lösungsmittel beschreibt J. J. Pigg („Brit. Journ. of Phot.", 1094, S. 368).

Der Acetolentwickler von H. Reeb, sowie sein Salceol ist ein photographisches Geheimmittel („Bullt. de la Soc. Franç.", 1914, S. 414).

Ueber Zusatz von Fixiernatron zu Entwicklerlösungen schreibt Hanneke („Phot. Mitt.", 1905, S. 33).

Ueber Standentwicklung mit Brenzkatechin schreibt Linden in „Phot. Mitt.", 1905, S. 113.

Ueber Entwickeln photographischer Bromsilberplatten handelt das Werk von H. Emery, „Le Developpement du cliché photographique" (Ch. Mendel, Paris 1904).

Metol-Hydrochinonentwickler. Dr. Andresen hat ein Rezept für den Metol-Hydrochinonentwickler ausgearbeitet, der sich durch hohe Konzentration auszeichnet, ohne daß dabei Aetzkali verwendet wird. Der nachfolgende Entwickler zeichnet sich durch klares Arbeiten aus, er ruft schnell kräftige, brillante Negative hervor und gibt sowohl auf Bromsilberpapieren als auch auf den sogen. Gaslichtentwicklungspapieren (Lenta, Velox, Tardo u. s. w.) Drucke von schönem, reinschwarzem Ton. Die Zusammensetzung des Entwicklers ist so getroffen, daß ein Auskristallisieren der einen oder der anderen gelösten Substanz nicht zu befürchten ist.

Wasser	500 ccm,
Hydrochinon	5 g,
Metol-Agfa	2,5 g,
kristall. Natriumsulfit	80 g,
Pottasche	100 „
Bromkalium	7,5 g.

Zum Gebrauch wird dieser konzentrierte Entwickler mit vier bis fünf Teilen Wasser verdünnt.

Brenzkatechin-Entwickler wird zum Entwickeln von Kodakfilms in der Entwicklungsmaschine empfohlen, und zwar 1 Teil Brenzkatechin oder, wie die Engländer es nennen, „Katchin", 12 Teile kristall. Soda, 12 Teile kristall. Natriumsulfit und 240 Teile Wasser („British Journal of Phot." 1905, S. 170).

Bei weitem die größte Verbreitung für das Entwickeln von Papieren hat der Metolentwickler gefunden. Metol wird entweder für sich verwendet oder in Verbindung mit Hydrochinon. In Reproduktionsanstalten für Massenfabrikation von Entwicklungsbildern wird fast ausschließlich mit Metol oder Metol-Hydrochinon entwickelt. Die Papierfabrikanten geben in den Gebrauchsanweisungen entweder nur Metol, resp. Metol-Hydrochinon an oder sie erwähnen diesen Entwickler jedenfalls unter der Zahl der gegebenen Rezepte. Eine von der Berliner Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation angegebene gute Vorschrift ist: Lösung A: 7.5 g Metol in 500 ccm Wasser. Nach vollständiger Lösung fügt man 75 g kristallisiertes schwefligsaures Natron hinzu. Lösung B: 75 g kristallisierte Soda in 500 ccm destilliertem Wasser Mit diesem Entwickler kann man die verschiedenartigsten Papiere entwickeln, mögen sie klar oder schleierig, hart oder weich arbeiten. Schleierige Papiere entwickelt man mit Lösung A. Dieser Entwickler arbeitet jedoch ziemlich langsam. Gewöhnlich verwendet man eine Mischung von gleichen Teilen A und B, wobei man auf 100 ccm der fertig gemischten Lösung fünf bis zehn Tropfen einer zehnprozentigen Bromkaliumlösung zusetzt. Es ist jedoch empfehlenswert, die Mengenverhältnisse, in denen die beiden Lösungen A und B gemischt werden, für das einzelne Papier auszuprobieren. Der Ton der Bilder ist dem mit dem fertig gemischten Metolentwickler erhaltenen ziemlich identisch. Mehr blauschwarze Töne erhält man mit Metol-Hydrochinon. Dieser Entwickler arbeitet härter als der reine Metolentwickler.

Metolentwickler stellt C. H. Hewitt, gemischt mit Pyrogallolentwickler unter Zusatz von Natriumsulfit und Kaliummetabisulfit her („Photography" 1904, S. 404).

Als besonders kontrastreich und hart arbeitenden Entwickler bezeichnen „The Photographic News" (1904, S. 751) den Hydrochinon-Formalin-Entwickler, und zwar 16 g Hydrochinon, 160 g Natriumsulfit, 20 ccm Formalin und 1 Liter Wasser. Kurz belichtete Platten entwickeln sich damit mit großen Kontrasten und übermäßig hart, bei stark

überexponierten Platten soll dieser Entwickler aber gut verwendbar sein.

Herabdrücken der Lichtempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten nach dem Uebergießen mit Entwicklerflüssigkeit. Englisch macht mit Bezug auf diese Mitteilung Lüppo-Cramers (siehe Eders „Ausführl. Handbuch d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 822) aufmerksam, daß bereits Abney in seinem „Treatise of Phot." (1893, S. 326) angab: „eine mit Entwickler getränkte Platte wird relativ unempfindlicher" („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1904, S. 129).

Weiche Bromsilberbilder nach harten Negativen durch Anwendung von Bichromat vor dem Entwickeln. In „The Phot. News" 1904, S. 567, wurde folgendes Verfahren von Ackland veröffentlicht: Das Papier wird in der üblichen Weise unter einem Negativ so lange belichtet, als man glaubt, daß es für die hohen Lichter bei gewöhnlicher Entwicklung nötig sein würde. Ist das Negativ sehr kräftig, so werden während dieser verhältnismäßig langen Expositionsdauer die Schatten so stark überbelichtet werden, daß sie beim Entwickeln völlig schwarz und viel zu dicht herauskommen würden. Man legt deshalb das belichtete Papier vor dem Entwickeln nicht in reines Wasser, sondern in eine Lösung von 1 g Kaliumbichromat in 1000 ccm Wasser; eine Minute ist meist genügend. Das Papier wird hierauf gewaschen und dann in der üblichen Weise mit irgend einem geeigneten Entwickler hervorgerufen. Die Entwicklung nimmt nach dieser Behandlung des Papieres etwa die doppelte Zeit in Anspruch, verläuft sonst aber wie gewöhnlich bei einer richtig belichteten Kopie. Die Lichter sind kaum merklich verändert, die Schatten dagegen werden nicht zu schwarz und zu dicht, sondern zeigen eine schöne Tonabstufung. Benutzt man eine stärkere Bichromatlösung, so fallen die Bilder noch weicher aus. (Das hier geschilderte Verfahren wurde übrigens zuerst von J. Sterry [„Photography", Bd. 17, S. 94] angegeben.) („Phot. Rundschau" 1904, S. 51.)

Ueber den Zusammenhang der Temperatur photographischer Entwickler mit der Schwärzung belichteter Bromsilberplatten stellten Ferguson und Howard Versuche an. Sie konstruierten die Zeitkurve für die zur Entwicklung eines photographischen Negatives erforderliche Zeit zwischen 7 Grad und 17 Grad C. („The Phot. Journ." 1905, S. 118). [Die ersten genauen Messungen über den Zusammenhang der Temperatur, Belichtungsdauer und Schwärzung belichteter Platten wurden von J. M. Eder auf Grund photometrischer

Beobachtungen angestellt (siehe „Ausf. Handbuch d. Phot.", 1903, 3. Bd., 5. Aufl., S. 252.]

S. E. Sheppard drückt den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung durch den „Temperaturkoëffizienten" des Entwicklers aus; derselbe ist definiert als die Verhältniszahl der Entwicklungsdauer bei *t* Grad C. zu jener bei *t* + 10 Grad C. und hängt ab von der Diffusionsgeschwindigkeit des Entwicklers in die photographische Schicht und von der chemischen Zusammensetzung des Entwicklers („The Phot. Journ." 1905, S. 124).

Kaliumpersulfat als Verzögerer empfiehlt C. W. Sommerville („The Amat. Phot.", Bd. 41, S. 113; „Phot. Rundschau" 1905, S. 109).

Ueber einen photographischen Entwicklungsprozeß, welcher die Herstellung feinkörniger Bilder gestattet („Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1904, S. 422). Gebr. Lumière und Seyewetz haben in ihrer jüngst erschienenen Studie über die Größe der Silberkörner, welche von den verschiedenen Entwicklungssubstanzen gebildet werden, zwei Körper erwähnt, welche, als Entwickler in nur sulfithaltiger Lösung ohne Alkalizusatz gebraucht, Bilder von so feinem Korn ergaben, daß das Aussehen der Schichten an Kollodiumplatten erinnerte. Die beiden Körper waren Paraphenylendiamin und Orthoamidophenol. Gebr. Lumière und Seyewetz untersuchten eingehend die Frage, ob und unter welchen Bedingungen auch andere Entwicklungssubstanzen befähigt wären, Bilder mit so feinem Silberkorn zu geben. Aus den mit verschiedenen Entwicklern des Handels angestellten Versuchen schlossen die Verfasser, daß zur Erreichung des genannten Zweckes gleichzeitig zwei Bedingungen erfüllt werden müßten: 1. Langsame Entwicklung, welche entweder durch Zusatz von verzögernden Substanzen oder durch Anwendung verdünnter Lösungen herbeigeführt wird. 2. Gegenwart eines bromsilberlösenden Körpers, welcher aber nicht in zu großer Menge vorhanden sein darf, damit nicht das Bromsilber aufgelöst werde, bevor das Bild entwickelt ist. Als bromsilberlösender Körper entsprach Chlorammonium am besten, welches in einer Menge von 15 bis 20 g auf 100 ccm Entwickler angewendet wurde. Dadurch, daß Chlorammonium etwas Bromsilber auflöst und der Entwickler diese Lösung zu reduzieren sucht, läuft dem chemischen noch ein physikalischer Entwicklungsprozeß parallel. Dieses Nebeneinanderlaufen von zwei Prozessen findet nur unter bestimmten Bedingungen statt. Ohne Zweifel muß ein ganz bestimmtes Verhältnis zwischen der Schnelligkeit der direkten chemischen

Entwicklung und derjenigen der Bildung des reduzierten Silbers in der Hervorrufungsflüssigkeit bestehen. Auch nicht alle bromsilberlösenden Körper sind geeignet, den Effekt der Bildung feinkörnigeren Silbers zu geben. Daß die beiden oben genannten Entwicklungssubstanzen die besten Resultate ohne Zusatz von verzögernd wirkenden oder bromsilberlösenden Körpern gaben, hat seinen Grund darin, daß diese Substanzen selbst genügend schwaches Reduktionsvermögen und außerdem die Eigenschaft, Bromsilber zu lösen, besitzen. Paramidophenol, in derselben Weise wie sein isomerer Orthokörper verwendet, gibt in Anbetracht des viel größeren Reduktionsvermögens kein feinkörniges Silber. Erst Zusatz von Chlorammonium bewirkt die Entstehung feinkörnigeren Silbers. Die beste Entwicklungsvorschrift, welche von genügend belichteten, hochempfindlichen Platten schleierfreie Bilder mit normalen Dichten herzustellen gestattet, lautet:

Wasser	1000 ccm,
Paraphenylendiamin	10 g,
wasserfreies Natriumsulfit	60 „

Besonders dürfte diese Methode eine interessante Anwendung bei der Entwicklung von Negativen finden, welche für Vergrößerungen bestimmt sind. Durch das viel feinere Korn des Silberniederschlages können stark vergrößerte Bilder hergestellt werden, bei denen das Korn gar nicht oder nur schwach sichtbar ist und deren Mitteltöne geschlossen sind. Auch für langsam arbeitende Emulsionen, so für Diapositivplatten, dürfte die neue Art des Entwickelns recht geeignet sein. Diapositivplatten geben schöne braunviolette Töne, welche mit der Zusammensetzung des Entwicklers variieren. Zur Herstellung von Diapositiven kann auch der normale Hydrochinonentwickler mit Zusatz von Chlorammonium verwendet werden. (5 bis 30 g für 100 ccm Entwickler, je nach der gewünschten Farbe.) Nach der Ansicht Dr. Lüppo-Cramers ist dieser Prozeß der Hervorrufung feinkörnigeren Silbers ein rein physikalischer („Phot. Korresp." 1904, S. 512). In ein und derselben Schale mit normalem Hydrochinon-Soda-Entwickler und Zusatz von Chlorammonium befand sich neben der belichteten Chlorbromsilberplatte noch eine andere primär fixierte Platte. Letztere wurde auf Kosten des vom Entwickler aus der Diapositivplatte herausgelösten Silbers mitentwickelt. Die eigentliche bromsilberlösende Wirkung schreibt Lüppo-Cramer weniger dem Chlorammonium als dem durch Alkali frei werdenden Ammoniak zu. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß diese seltsame Entwicklungsart

bei Anwendung von Eisenoxalatentwickler nicht vor sich geht („Phot. Chronik" 1904, S. 427 u. 637).

Ueber den Einfluß der Korngröße auf die Disposition zur physikalischen Entwicklung stellte Lüppo-Cramer Untersuchungen an. Es wurde konstatiert, daß das feine Silberkorn einer Diapositivplatte im sauren Metol-Silber-Verstärker sehr rasch und intensiv an Größe zunimmt, während das grobkörnige Silber eines gewöhnlichen Negativs nur sehr schwer eine Verstärkung durch das nascierende Silber erfährt. Der Befund wird durch mikrophotographische Kornaufnahmen erläutert. Lüppo-Cramer nimmt an, daß auch bei der physikalischen Entwicklung die Korngröße von Einfluß auf die Abscheidung des Silbers ist und daß aus diesem Grunde hochempfindliche Platten nur bei sehr langer Exposition physikalisch entwickelbar sind, während feinkörnige Emulsionen keine längere Belichtung erfordern wie für chemische Hervorrufung. Der genannte Autor hält nach diesen seinen neueren Befunden die Annahme für entbehrlich, daß das hochempfindliche Bromsilber zuerst eine Veränderung nichtchemischer Natur bei der Belichtung durchlaufe, ehe Halogen abgespalten wird („Phot. Korresp." 1905, März-Heft).

Für Bromsilberpapiere sowie Chlorbromgelatinepapiere (Gaslichtpapiere) wird glyzerinhaltiger Entwickler empfohlen, welcher klar arbeitet, reine Lichter und detailreiche Schatten gibt. Clarence Ponting teilt in „The Photogram" (Dezember 1904) Vorschriften mit: Er entwickelt ein Probebild im gewöhnlichen Entwickler, damit man die Bildkontur erkennt, skizziert diese auf eine zweite belichtete Kopie, preßt diese auf eine mit Glyzerin bestrichene Glasplatte, streicht auch auf der Vorderseite Glyzerin gleichmäßig auf und pinselt dann Entwickler auf jene Stellen, welche besonders kräftig kommen sollen, und streicht schließlich den mit der Hälfte Glyzerin verdünnten Entwickler auf das ganze Bild. Es sollen harmonische Bilder resultieren („Apollo" 1904, S. 283).

Entwicklung von Gaslichtpapier (Chlorbrom-Entwicklungspapier) mittels flacher Kamelhaarpinsel („brush development") empfiehlt Perry Hopkins; er streicht den Entwickler rasch über die auf einer Glasplatte liegenden Papiere („Wilsons Phot. Magaz." 1904; „Phot. News" 1904, S. 855).

Die Verwendung des Natriumsulfits von Lumière und Seyewetz. In der „Phot. Korresp." 1904, S. 144, ist ein Artikel mit der Aufschrift „Zur Verwendung des Natriumsulfits von Lumière und Seyewetz" veröffentlicht, wo das Resümee der Arbeiten von Namias und jenes von Lumière und Seyewetz in eine Rubrik zusammengefaßt erscheint. Da nun die von Namias gezogenen Schlußfolgerungen von denen, welche aus Lumière und Seyewetz' Erfahrungen resultieren, beträchtlich abweichen, so stellen letztere ihre Konklusionen bezüglich des wasserfreien Natriumsulfits folgendermaßen fest: 1. Das wasserfreie Natriumsulfit erleidet selbst in dünner Schicht der Luft bei gewöhnlicher oder höherer Temperatur ausgesetzt, keine erhebliche Veränderung, ausgenommen in dem Falle, wenn die Luft sehr feucht ist, dagegen oxydiert sich das kristallisierte rasch. 2. Die Lösungen des Natriumsulfits von schwachem Gehalt oxydieren sich sehr rasch an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur. Zu Lösungen verschiedener Konzentrationen ist das Verhältnis zwischen der Menge des oxydierten Sulfits zu dem ganzen Sulfit um so kleiner, je konzentrierter die Lösung ist. 3. Die konzentrierten Lösungen, von 20 Proz. beginnend, sind sehr wenig oxydierbar, selbst wenn sie in einer offenen Flasche aufbewahrt werden und der Luft eine sehr große Berührungsfläche darbieten. Es ist daher vorteilhaft, wenn man das Sulfit in Lösung aufbewahren will, konzentrierte Lösungen zu verwenden. 4. Bei ihrer Siedetemperatur oxydieren sich die Lösungen des wasserfreien Natriumsulfits um so schneller, je verdünnter sie sind. Von 20 Proz. Gehalt kann man diese Lösungen an der Luft kochend erhalten, ohne daß sie sich erheblich verändern („Phot. Korresp." 1904, S. 236).

Ueber das Verhalten des Natriumsulfits gegen den Luftsauerstoff in und außerhalb des alkalischen Entwicklers („Phot. Wochenbl.", 1904, S. 153). H. Herzog bespricht die Versuche der Gebrüder Lumière und Seyewetz über die Veränderungen des Natriumsulfits an der Luft und erinnert bei dieser Gelegenheit an Arbeiten C. L. Reeses, die bereits im Jahre 1884 über die Haltbarkeit des Natriumsulfits gemacht worden sind („Chem. News", Bd. 50, S. 219). Reese war zu den Ergebnissen gekommen, daß die Oxydation von Natriumsulfitlösungen um so schneller erfolgt, je verdünnter die Lösung ist, daß das Natriumsalz sich relativ schneller oxydiert als die freie Säure, und daß die Absorption des Sauerstoffes, solange noch Sulfit vorhanden, in fast kon-

stantem Verhältnis stattfindet. Die Versuche bezogen sich auf Lösungen geringerer Konzentration, während die Arbeiten der französischen Forscher sich bis zu 40prozentigen Lösungen erstreckten. Eine weitere Arbeit über die Oxydationsgeschwindigkeit des Natriumsulfits ist in neuerer Zeit von S. L. Bigelow erschienen („Zeitschr. f. physik. Chem.", Bd. 26, S. 493 bis 592). Die Resultate dieser Arbeit decken sich vollständig mit denen der erstgenannten Forscher. Auch die Auffassung des Oxydationsvorganges ist bei Bigelow die gleiche wie bei den französischen Forschern. Das allein wirksame Prinzip ist der Luftsauerstoff, der sich in der Lösung in dem Maße auflöst, als er verschluckt wird und somit die Oxydation fortschreiten läßt. Dr. Herzog macht sodann auf einen sehr interessanten Punkt der Bigelowschen Arbeit aufmerksam, welcher die Tatsache behandelt, daß eine große Anzahl organischer Substanzen die Oxydationsgeschwindigkeit von Sulfitlösungen herabsetzt, wenn sie letzteren in nur geringer Menge zugesetzt werden, z. B. Alkohol, Glyzerin, Zucker u. a., insbesondere Benzolkörper („Phot. Chronik", 1904, S. 346).

Kristallisiertes Kaliummetabisulfit verändert sich nach den Untersuchungen von Gebrüder Lumière und Seyewetz an trockener oder feuchter Luft nicht wesentlich. Lösungen dieses Salzes verändern sich an der Luft, aber viel langsamer als die korrespondierenden Natriumsulfitlösungen in verdünnter Lösung. Am stärksten ändert sich Kalium in 20prozentiger Lösung. Der Einfluß der Konzentration der Lösungen auf ihre Oxydationsfähigkeit an der Luft ist viel weniger bedeutend bei den Bisulfiten als bei dem Sulfit. Das Natriumbisulfit ist sehr veränderlich an der Luft, aber die Lösungen davon verhalten sich beinahe wie die des Kaliumsalzes. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß zur Ansetzung von Entwicklern, von den verschiedenen Salzen des Schwefeldioxydes das wasserfreie Natriumsulfit den Vorzug verdient („Bull. de la Soc. Franç. de Phot.", 1904, S. 346; „Phot. Chronik", 1904, S. 498 und 624).

Das Entwickeln und Fixieren in einer einzigen Operation von T. Thorne Baker („The Brit. Journ. of Phot.", 1904, Nr. 2284). Der Verfasser führt hier aus, daß für manche Zwecke ein gleichzeitiges, in einer einzigen Operation erfolgendes Entwickeln und Fixieren von großem Vorteil ist und gibt hierfür folgende zwei Vorschriften:

1.	Fixiernatron	20 g,
	Aetzkali	10 „
	Kaliummetabisulfit	3 „
	Wasser	200 ccm.

Zu dieser Lösung fügt man unmittelbar vor dem Gebrauche 2 g Hydrochinon hinzu. Man kann auch mit folgender Flüssigkeit arbeiten:

2.	Fixiernatron	20 g,
	Aetzkali	2 „
	Natriumbikarbonat (Soda)	10 „
	Kaliummetabisulfit	3 „
	Wasser	200 ccm.

Zu dieser Lösung setzt man zum Gebrauch 2 g Edinol hinzu. Nach Angabe des Verfassers läßt sich mit jeder dieser beiden Flüssigkeiten recht gut arbeiten und es sollen sich sogar mit diesen „Fixier-Entwicklern" bessere Tonabstufungen erzielen lassen als mit dem Eisenoxalentwickler („D. Phot.-Ztg.", 1904, S. 752).

Für und gegen die Standentwicklung spielt sich seit längerer Zeit in der englischen Fachpresse ein kleiner Zeitungskrieg ab, bei welchem das Feldgeschrei lautet: „Hie Standentwicklung!" „Hie persönlich geleitete Entwicklung!" Veranlassung zu dem Streite gab ein Vortrag, den Henry W. Bennet in der Königl. Photographischen Gesellschaft von Großbritannien hielt. In diesem Vortrage wies Bennet an der Hand einer großen Reihe wissenschaftlich durchgeführter, in Gestalt von Kurvenzeichnungen zur Vorführung gelangender Versuche nach, daß in Bezug auf die Ergebnisse die gewöhnliche, abgestimmte Entwicklung (die sich durch Anwendung der bekannten Beschleunigungs- oder Verzögerungsmittel der jeweiligen Belichtung anpaßt) der Standentwicklung weit überlegen sei. Diese Darlegungen, die zudem freilich etwas stark persönlich gehalten waren, fanden keineswegs ungeteilten Anklang. Neuerdings wendet sich Bennet gegen seinen Hauptgegner, den Photographen Harold Baker, indem er ihn durch ein kleines Beispiel zu überführen sucht. Aus seinen Aufzeichnungen greift er die Dichtigkeitsmessungen zweier gleichzeitig belichteter, verschieden entwickelter Platten heraus, wobei A die Standentwicklung, B die persönlich geleitete Entwicklung darstellt; aus der Zusammenstellung geht folgendes hervor: Obwohl das höchste Licht von B nur die halbe Dichtigkeit der gleichen Belichtung von A besitzt, so weist doch B Einzelheiten in den Schatten

Digitized by Google

auf, wo bei A ganz und gar kein Bild ist. Die Dichtigkeit des niedrigsten Feldes bei B entspricht einem Felde bei A, welches die vierfache Belichtung empfing. Es hat also die Platte, die durch persönlich geleitete Entwicklung hervorgerufen wurde, einerseits einen größeren Reichtum von Details in den Schatten, anderseits aber auch eine viel längerere Tonskala, daher auch viel feinere Abstufungen und weichere Lichter, als die mit Standentwicklung fertiggestellte („The Phot.-Journ."; aus „Prager Tagblatt").

Abziehen der Negative.

Abziehen von Trockenplattennegativen. Gewöhnliche Trockenplatten werden in Formalin gebadet, ½ Stunde bis zu mehreren Stunden oder sogar bis über die Nacht, dann getrocknet, die Ränder im richtigen Format eingeschnitten, in verdünnte Flußsäure (5 Prozent) gelegt und abgespült. In wenigen Augenblicken hebt sich die Schicht des Negatives, die mittels Pergamentpapier übertragen und zum Schluß von dem Pergamentpapier auf transparente Celluloïdfolien gebracht wird, auf welche Weise man mehrere Negative zu einem Tableau vereinigen kann.

Ueber Abziehen, Umkehrung und Vergrößerung der Negativhäute schrieb R. Namias in Mailand. Seine Methode gründet sich, was die Härtung der Gelatine betrifft, auf die Anwendung des basischen Chromalauns, über dessen, den gewöhnlichen Alaun bedeutend übertreffende koagulierende Wirkung er bereits im Jahre 1902 Mitteilungen machte. Man fügt zu einer 20prozentigen Lösung von gewöhnlichem Chromalaun in heißem Wasser so lange Ammoniak, bis ein bleibender grünlicher Niederschlag entsteht. Man hat jetzt eine Lösung von basischem Chromalaun, welche die Gelatineschicht in einer halben Stunde so energisch zu koagulieren vermag, daß dieselbe selbst heißem Wasser ohne Ausdehnung widersteht. Es ist wichtig, das Negativ vor dieser Behandlung gründlich in Wasser einzuweichen. Wenn es trocken ist, wird die Gelatine nur oberflächlich, nicht aber im Inneren der Schicht, unlöslich gemacht, da die Flüssigkeit nicht in dieselbe eindringen konnte, und so wird auch die Ausdehnung derselben während der Ablösung nicht verhindert. Wurde dagegen das Negativ vorher eingeweicht, so hat die Chromalaunlösung Zeit gehabt, in die Schicht ein-

Digitized by Google

zudringen, bevor die Koagulation der Oberfläche eingetreten ist. Obwohl nach Gebr. Lumière und Seyewetz alle Chromsalze, besonders in basischem Zustande, die gleiche koagulierende Wirkung auf Gelatine ausüben sollen, so hat Namias doch nur den basischen Chromalaun zu diesem Zwecke brauchbar gefunden. Allerdings wird die Gelatine durch alle Chromsalze gefällt, aber ihre Wirkung wird durch Säuren aufgehoben, während diese Erscheinung bei Gebrauch von basischem Chromalaun nicht eintritt.

Seit mehreren Jahren hat Namias sich mit der Frage beschäftigt, ob es möglich ist, die Fluorwasserstoffsäure durch ein Fluorsalz (Fluornatrium oder Fluorkalium, nicht Fluorammonium) zu ersetzen. Eine fünfprozentige Lösung eines alkalischen Fluorides hält sich in einer Glasflasche unbegrenzt und ist vollkommen unschädlich. Zum Gebrauch gießt man ein wenig dieser Lösung in eine Celluloïd-, Papiermaché- oder Holzschale und setzt ein bis zwei Prozent Schwefel- oder Salzsäure hinzu. In diesem Zustande arbeitet das Bad wie Fluorwasserstoffsäure und bewirkt schnell die Auflockerung der Haut. Diese Auflockerung oder Aufhebung wird durch eine Gasentwicklung, und zwar durch Bildung von Fluorsilicium, bewirkt ($SiFl_4$). Was diese Ablösungsmethode betrifft, so ist keine andere so wirksam wie diese. Man hat wohl ein Bad eines kohlensauren oder doppeltkohlensauren Alkalis mit nachfolgendem Säurebade empfohlen, aber es ist wohl klar, daß in diesem Falle die Gasentwicklung im Innern der Schicht und nicht zwischen Glas und Gelatineschicht auftritt. Die Wirkung ist daher gleich Null, und Namias konnte sich durchaus nicht von einer Wirksamkeit derartiger Methoden überzeugen. Wenn die Schicht sehr stark gehärtet ist, kann man die Bildhaut oft abziehen, indem man dieselbe nach dem Eintauchen der Platte in warmes Wasser einfach mit der Hand aufhebt. Doch ist diese Methode, obwohl einfach, nicht sicher; denn es sind oft Stellen vorhanden, wo die Adhäsion der Haut an der Platte stärker ist und es könnte dann der Fall eintreten, daß die dünne Haut zerreißt. Kürzlich ist eine einfachere Darstellungsart der Lösung von basischem Chromalaun durch einen italienischen Amateur, Dr. Spilimbergo („Il Progresso Fotografico", 1904, Nr. 7) veröffentlicht worden. Dieselbe besteht im Zusatz von Zinkstücken zu einer Lösung von Chromalaun. Nach mehrtägiger Wirkung ist der Ueberschuß der Schwefelsäure des Chromalauns und auch ein Teil desselben, der mit Chrom vereinigt ist, durch das Zink gesättigt, welches sich teilweise in lösliches, schwefelsaures Zink verwandelt; dieses übt keinen

störenden Einfluß aus. Diese Lösung wird immer in Kontakt mit dem Zink aufbewahrt und muß nach dem Gebrauch stets in die das Zink enthaltende Flasche zurückgegossen werden.

Eine Methode, welche ohne Zweifel ein großes Interesse bietet, ist die Vergrößerung der Bilder durch einfache Ausdehnung der Bildhaut. Alle hierzu bis jetzt empfohlenen Methoden gründen sich auf die Wirkung einer Säure (vorzugsweise Salzsäure). Allein die Wirkung der Säuren auf die Gelatine ist sehr nachteilig; dieselbe verliert an Widerstandskraft, die Haut verzieht sich, und es ist, wie man weiß, fast unmöglich, ein gutes Resultat zu erhalten. Ein italienischer Amateur, Professor Colombo, hat Namias kürzlich folgende sehr einfache und sehr zufriedenstellende Resultate gebende Methode angegeben. Man legt das Negativ (welches nicht mit Alaun behandelt sein darf) 10 Minuten in eine kalt gesättigte Lösung von kohlensaurem Natron, nimmt es heraus und läßt ohne zu waschen, trocknen. Dann legt man es abermals in dieselbe Lösung, kann die Bildhaut nach einigen Minuten aufheben und mit Vorsicht vom Glase abziehen. Dieses Abziehen bietet im ganzen keine Schwierigkeiten, obwohl es nicht so leicht auszuführen ist, wie mit Fluorwasserstoffsäure oder angesäuerten Fluorsalzlösungen. In der Sodalösung dehnt sich die Bildhaut fast gar nicht aus; dies findet erst statt, wenn dieselbe in Wasser gelegt wird. Anfangs ist dieselbe sehr beträchtlich, nach 10 Minuten vermindert sie sich und wird regelmäßiger. Nun bringt man eine Glasplatte unter die Haut und hebt diese mit der Platte aus dem Wasser. Durch gelinden Druck mit den Fingern befördert man das Anhaften der Bildhaut am Glase und beseitigt zugleich dadurch etwaige Luftblasen.

Fixieren. — Zerstören von Fixiernatron. — Kopieren von unfixierten Negativen. — Entwickeln primär fixierter Platten.

Fixieren bei Tageslicht. Dr. Lüppo-Cramer teilte kürzlich die Ergebnisse seiner Versuche über die Fixierung bei Tageslicht mit. Er hat seine frühere Ansicht, daß nicht allzu helles diffuses Tageslicht keinen Schaden anrichte, wieder bestätigt gefunden, gibt aber zu, daß bei vollem, hellem Himmelslicht oder gar Sonnenlicht starke Reduktion eintrete. Es handle sich nach seinen Versuchen hierbei um die Sensibilisatorenwirkung des Thiosulfates. Er hat die Versuche an

Digitized by Google

15 verschiedenen Handelssorten von Platten angestellt und, wie vorauszusehen, gefunden, daß die verschleiernde Wirkung des Tageslichtes um so größer ist, je langsamer die Platte fixiert, wobei sowohl die Plattensorte, wie die Zusammensetzung des Fixierbades eine Rolle spiele. Im Hintergrunde eines durch Tageslicht mäßig hell erleuchteten Zimmers konnte Lüppo-Cramer keinerlei nachteilige Wirkungen des Lichtes auf die fixierende Platte feststellen. Die Erscheinung des sogen. dichroïtischen Schleiers, der unter diesen Umständen natürlich auch entstehen könne, hat seiner Ansicht nach mit der vorliegenden Frage nichts zu tun.

A. G. Field empfiehlt zum Fixieren der mit Amidol entwickelten Bromsilbergelatine-Papierbilder eine Lösung von 4 Teilen Fixiernatron, 1 Teil Kaliummetabisulfit und 20 Teilen Wasser. Er bemerkt ganz richtig, daß das Kaliumbisulfit für größeren Bedarf zu kostspielig ist und man denselben Effekt mit dem billigeren Natriumbisulfit erzielen könne („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 372). [Da das Acetonbisulfit noch teurer als das Kaliumbisulfit ist, so kommt es natürlich zur Herstellung saurer Fixierbäder gar nicht in Betracht, trotzdem es mit einer gewissen Hartnäckigkeit hier und da empfohlen wird. E.]

Fixiernatronzerstörung. Um die Zeit des Waschens nach dem Fixieren abzukürzen, verwendet man bekanntlich Fixiernatronzerstörer, deren Zusammensetzung so beschaffen ist, daß sie das Fixiernatron oxydieren. Es sind meist Persulfate oder Perkarbonate. Ein sehr schnell wirkendes Präparat ist Kaliumpermanganat, das vermöge der roten Farbe seiner Lösung, die mit Fixiernatron verschwindet, gleichzeitig ein gutes Mittel bildet, die Beendigung des Prozesses anzuzeigen. F. Pearse weist darauf hin, daß der braune Niederschlag von Mangansuperoxyd, der bei dem Prozeß entsteht, die Schichten braunfleckig macht, wenn die Permanganatlösung zu stark ist und auf der Schicht stehen bleibt. Er verfährt daher folgendermaßen: Man macht sich eine Lösung von 2 g Kaliumpermanganat in 5 bis 6 Liter Wasser, spült die auszuwaschende Platte, wenn sie aus dem Fixierbade kommt, auf beiden Seiten unter der Brause gut ab, legt sie schichtaufwärts in eine Schale und übergießt sie mit der rosa Permanganatlösung, so daß diese langsam und dauernd über die Platte fließt, ohne daß sie darauf stehen bleibt. Nach etwa 5 Minuten wird sich dabei die Lösung nicht mehr entfärben und man kann die Zerstörung des Fixiernatrons als vollständig ansehen. Man spült dann mit Wasser ab („Photogazette" 1904, S. 155; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 230).

Digitized by Google

Ueber die Oxydation des Fixiernatrons durch verschiedene Oxydationsmittel siehe E. Sedlaczek „Phot. Korresp." 1904, S. 164 u. ff.

Ueber die Entwicklung überexponierter Platten nach dem Fixieren (physikalische Entwicklung mit Silbernitrat, Rhodanammonium, Sulfit, Fixiernatron und Rodinal) schrieb Neuhauß („Phot. Rundschau" 1904, S. 54).

Farbschleier.

Eingehende Studien über physikalische Entwicklung und dichroïtischen Schleier veröffentlichte Lüppo-Cramer. Ausgehend von den Untersuchungen von Lumière und Seyewetz (siehe dieses „Jahrbuch", S. 409), nach welchen Zusatz von Chlorammonium zu gewöhnlichen Entwicklern (z. B. Hydrochinon-Soda) feinkörnige Bilder entwickelt, indem eine physikalische Entwicklung durch Auflösung des Bromsilbers in dem freiwerdenden Ammoniak eintritt, fand Lüppo-Cramer, daß alle Bromsilber lösenden Zusätze in den gewöhnlichen Lösungen bei den feinkörnigen Diapositivplatten tadellos klare Bilder von dem charakteristischen Aussehen sehr feinkörniger Silberniederschläge liefern, während bei gewöhnlichen hochempfindlichen Platten stets starker dichroïtischer Schleier auftritt. Besonders gut bewährt sich Rhodankalium als Bromsilber-Lösungsmittel; so erzeugt Zusatz von 1 g Rhodankalium auf 100 ccm eines langsam arbeitenden Entwicklers die verschiedenartigsten Töne auf Diapositivplatten. Zahlreiche Rezepte der Literatur über Diapositiventwickler, die Ammoniak, Bromammonium, Ammoniumkarbonat, auch viel Bromkali enthalten, erkannte Lüppo-Cramer als charakteristisch physikalisch entwickelnd; so wurde u. a. auch konstatiert, daß der zur Hervorrufung von Lippmann-Platten verwendete Pyro-Ammoniak-Bromkali-Entwickler physikalisch entwickelt, womit seine ausgezeichnete Wirkung in der Photochromie zusammenhängen mag. Bei hochempfindlichen Platten sind jene Modifikationen der Hervorrufung alle aus dem Grunde nicht brauchbar, weil eher dichroïtischer Schleier als die Entwicklung des Bildes eintritt, indem auch hier die Korngröße des hochempfindlichen Bromsilbers bei der Anziehung des nascierenden Silbers (siehe oben) hinderlich ist. Von den zahlreichen Versuchen der zitierten Abhandlnng sei noch erwähnt, daß auch Thiosulfat im Eisenentwickler wie z. B. Rhodankalium wirkt; die beschleunigende Wirkung des Thiosulfates in den gebräuch-

Digitized by Google

lichen kleinen Mengen als „Vorbad“ oder als Zusatz zum Oxalatentwickler hat hiermit nichts zu tun, da sie eine Wirkung auf das latente Bild darstellt, die auch andere Schwefelverbindungen, die kein Bromsilber lösen, wie Bisulfite und Sulfide, ausüben („Phot. Korresp.“ 1905, S. 159).

Dr. A. Traube hat in seinen Untersuchungen über die Entstehung dichroïtischen Schleiers die von Dr. Lüppo-Cramer gefundenen Tatsachen bestätigt gefunden. Er hat dabei die Beobachtung gemacht, daß der dichroïtische Schleier stets entsteht, wenn man eine Bromsilberplatte kurz vorentwickelt und dann einige Zeit im Dunkeln der Luftberührung aussetzt. Der Farbschleier trat am intensivsten auf, wenn eine frische, hochempfindliche, glasklar arbeitende, farbenempfindliche Emulsion zwei Minuten lang entwickelt und dann zehn Minuten lang beiseite gelegt wurde. Auf dieser Platte zeigt sich ein in der Durchsicht prachtvoll violett, in der Aufsicht intensiv grünlich schimmernder Schleier, von dem auf der Kontrollplatte, die gleichzeitig und gleich lange entwickelt, aber dann sofort regulär fertig gemacht worden ist, nichts zu bemerken ist („Phot. Chronik“, 1904, S. 413).

Vergl. ferner „Benutzung des dichroïtischen Schleiers für warme Töne bei Diapositiven“ weiter unten (S. 426).

Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern.

Die gebräuchlichsten Verstärkungs- und Abschwächungsmethoden haben keine bemerkenswerte Aenderung erfahren.

Verstärkung von Negativen durch Ueberführung in Chlorsilber und neuerliche Entwicklung. Führt man die Silberschicht eines Trockenplatten-Negatives durch Behandeln mit Eisenchlorid, Kaliumbichromat und Salzsäure oder andere ähnliche chlorhaltige Bäder in Chlorsilber über, wäscht und behandelt mit alkalischen Entwicklern, so nimmt das aus Chlorsilber neuerlich reduzierte Silber eine bräunliche, stärker inaktinische Farbe an. Diese sehr lange bekannte (zuerst vor vielen Jahren von Eder publizierte) Tatsache wurde schon mehrmals zu einer Verstärkungsmethode verwendet. Welborne Piper und Carnegie beschreiben das Verfahren, als ob es neu wäre; in „The Amateur Photographer“ (1904, Bd. 40, S. 397) wird von mehreren Seiten reklamiert, daß diese Methode keineswegs neu sei.

Das Verstärken von Negativen (Bromsilbergelatine) durch Bleichen mit Chlorlösungen (z. B. Bichromat und Salz-

säure) und Wiederentwickeln des entstandenen Chlorsilberbildes mit gewöhnlichem Entwickler [zuerst von Eder angegeben] wird neuerdings von Sellors empfohlen („Brit. Journ. of. Phot., 1904, S. 1074).

Als Abschwächer für Silbernegative oder Bromsilberkopieen empfiehlt W. E. Bradley eine Lösung von Vanadiumchlorid (1:6), mischt aber Ferricyankalium sowie Kaliumpyrophosphat zu („The Amateur Photographer", Bd. 40, S. 391). [Die Reaktion dieses kostspieligen Gemisches ist kompliziert; jedenfalls reagiert das Ferricyankalium für sich allein auch abschwächend, und es ist wohl die Verwendung des kostspieligen Vanadiumsalzes nicht motiviert. E.]

Ein neues Bleichverfahren als Grundlage von Verstärkung, Abschwächung oder Tonung empfiehlt C. Winthrope Somerville. Die Vorschrift lautet:

Kaliumferricyanid	10 g.
Kaliumbromid	15 „
Wasser	450 ccm.

An einem dunklen Orte und in mit Glas- oder Kautschukstöpsel versehener Flasche hält sich die zubereitete Lösung unbegrenzt lange. Nach dem Bleichen, das bei Bromsilberbildern etwa zwei, bei Negativen etwa fünf Minuten dauert, braucht man nur noch 15 Minuten lang zu waschen. Soll das gebleichte Silberbild verstärkt werden, so wendet man zum Schwärzen am besten einen klar arbeitenden Rapidentwickler, z. B. Metolhydrochinon, an. Die Schwärzung (Entwicklung) ist bei Negativen in 10 bis 15 Minuten, bei Bromsilberbildern in 5 Minuten gewöhnlich beendet. Wünscht man dagegen das Silberbild abzuschwächen, so legt man das teilweise entwickelte Bild ungefähr 10 Minuten lang in ein Fixiernatronbad. Beabsichtigt man schließlich, das gebleichte Bild zu tonen, so benutzt man dazu eine Lösung von Schwefelwasserstoff, die auf 100 Teile nicht mehr als einen Teil des Sulfitsalzes enthält; sie ergibt einen schönen Sepiaton. Der Prozeß des Ausbleichens und Verstärkens kann mindestens dreimal wiederholt werden, wobei das Negativ jedesmal an Kraft zunimmt. Je vollständiger die Bleichung vorgenommen wurde, um so kräftiger fällt die Verstärkung aus. Bei Wiederentwickeln des gebleichten Bildes kommt das Bild sehr gleichmäßig zum Vorschein, indem sich die hellsten Töne viel schneller entwickeln wie die dunkelsten, so daß die wachsende Intensität leicht überwacht und in jedem Augenblick durch Einlegen des Bildes in Fixiernatronlösung unterbrochen werden kann. Auf diese Weise kann man fast

Digitized by Google

jeden Grad der Weichheit oder Abschwächung der Kontraste erlangen.

Großmann untersuchte die Doppelverbindungen des Quecksilberrhodanides; sie entsprechen dem Typus $Hg(CyS)_2 \cdot KCyS$ und $Hg(CyS)_2 \cdot 2\,KCyS$. Quecksilberrhodanür $Hg(CyS)_2$ zerfällt bei Einwirkung von wäßrigem Alkalirhodanid unter Abscheidung von metallischem Quecksilber („Phys. chem. Zentralbl.", 1905, S. 203). [Bekanntlich sind Quecksilberrhodanide der wirksame Bestandteil des Agfaverstärkers.]

Platintonung von Bromsilberbildern („Photo-Revue", 1904, S. 128). Man setzt zur Platintonung von Bromsilberbildern folgende Lösung an:

Kaliumplatinchlorür, einprozentige Lösung	13 ccm,
Quecksilberchlorid, einprozentige Lösung	0,5 ccm,
Citronensäure	0,5 g,
Wasser	15 ccm.

In einem Zeitraum von 20 Minuten können in diesem Bade nacheinander drei bis vier Drucke 13 × 18 tonen. Zusatz von ein bis vier Tropfen einer einprozentigen Bromkaliumlösung bewirkt eine Verstärkung der Bilder in Sepiafarbe. Diese Menge darf jedoch nicht überschritten werden, da sonst ein Bleichen der Kopieen eintritt („Phot. Chronik", 1904, S. 324).

Kollodiumverfahren und Ersatz des Kollodiums durch Cellulosederivate. — Bromsilberkollodium.

Das nasse Kollodiumverfahren wird in der Reproduktionsphotographie in der gebräuchlichen Weise vielfach angewendet. Erprobte Arbeitsvorschriften, insbesondere für Autotypie, sind in Eders „Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, welche an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien angewendet werden" (6. Aufl. 1905) enthalten; sie gestatten sehr sicheres Arbeiten.

R. E. Liesegang macht aufmerksam, daß das Pyroxylin als Bindemittel bei photographischen Kollodiumprozessen doch wohl nicht als ganz inaktiv angesehen werden sollte (Liesegang, „Photochemische Studien" 1894, S. 6). [Damit stimmt auch die Königsche Beobachtung, daß bei der Färbung von Leukobasen im Licht das Kollodium als Sensibilisator wirkt. E.]

Digitized by Google

Ueber die Zersetzungsgeschwindigkeit von Nitrocellulose (Kollodiumwolle) beim andauernden Erhitzen auf eine konstante Temperatur stellt Paul Obermüller Versuche an („Chem. Centralbl." 1905, S. 472).

Cellulosederivate für photographische Emulsionen (franz. Zusatzpatent vom 30. Januar 1903 zum franz. Patent Nr. 317007 vom 18. Dezember 1901 für Soc. Anon. Prod. F. Bayer & Co., Frankreich). Das Hauptpatent beschreibt die Herstellung von alkoholunlöslichen Acetylderivaten der Cellulose, welche Reaktion in zwei Abschnitten verläuft, deren erster die Bildung eines alkohollöslichen Acetylderivates, der zweite die Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf diese Verbindung unter Umwandlung derselben in unlösliches Derivat umfaßt. Das lösliche Derivat erhält man durch Behandeln von 2 kg Cellulose mit einer Mischung aus 8 kg Essigsäureanhydrid, 8 kg Essigsäure und 400 g konzentrierter Schwefelsäure bei 20 bis 25 Grad C. Nach etwa 10 Stunden wird die Masse sirupartig. Wenn durch Zusatz von Wasser zu einer Probe dieses Sirups eine in heißem Alkohol lösliche Fällung entsteht, welche nur Spuren unveränderter Cellulose enthält, wird der Masse überschüssiges Wasser zugesetzt und der Niederschlag abfiltriert. Derselbe ist völlig löslich in heißem Alkohol, und die Lösung gerinnt beim Erkalten; sie ist dann als photographische Emulsion u. s. w. brauchbar. Anstatt Essigsäure kann man auch Phosphorsäure, Phenol- oder Naphtolsulphonsäure anwenden.

Diapositive auf Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. — Kolorierte Laternbilder.

Im Verlage von Gustav Schmidt in Berlin (1904) erschien ein sehr empfehlenswertes Werk von Paul Hanneke: „Die Herstellung von Diapositiven zu Projektionszwecken (Laternbildern), Fenstertransparenten und Stereoskopen", in welchem in ausführlicher Weise die wichtigsten Verfahren (Chlorbromsilbergelatine, Bromsilbergelatine, Kollodion, Albuminprozeß, Pigmentverfahren u. s. w.) der Diapositivherstellung, der Färbung, Verstärkung, Kolorierung u. s. w. behandelt sind.

Diapositive mittels des Albumin-Silberprozesses empfiehlt Jarmon und beschreibt die Herstellungsweise derselben („Phot. News" 1905, S. 71).

Zur Erzielung verschiedener Farben auf Chlorbromsilberdiapositiven empfiehlt die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation folgende Lösungen: I. Rote Blutlaugen-

Digitized by Google

salzlösung (1 : 100). II. Grüne Eisenoxydammoniaklösung (1 : 100). III. Uranylnitratlösung (1 : 100). IV. Eisessig. V. Oxalsäurelösung (1 : 10). Zur Erzielung blauer Töne badet man das fertige Diapositiv in einer Mischung gleicher Teile der Lösungen I und II. Braune Töne von rotstichigen Nuancen ergeben sich in einem Bade aus 50 ccm I, 50 ccm II, 10 ccm Eisessig. Ein gelbstichiges Braun hingegen ergibt sich bei Ersatz des Eisessigs durch 10 ccm der Lösung V. Ein saftiges Grün endlich erhält man bei Anwendung der Bäder für Blau und Braun nacheinander, wobei man die Nuance je nach der Einwirkungsdauer jedes der beiden Bäder variieren kann.

Tonung von Diapositiven von A. Le Mée (nach „Phot. Wochenbl."). Das auf einer Diapositiv- oder Bromsilberplatte hergestellte schwarze Diapositiv wird in folgender Lösung vollständig ausgebleicht, indem das Silber in Chlorsilber übergeführt wird:

Wasser	100 ccm,
Kaliumbichromat	5 g,
Salzsäure	3 ccm.

Nachdem das weiße Bild gut abgespült ist, bringt man es in ein Bad von Wasser, das mit einigen Kubikcentimetern schwefliger Säure versetzt ist und sich in einer Entwicklungsschale befindet, in der man es dann dem Lichte aussetzt, und zwar dem Sonnenlichte etwa 5 Minuten, dem zerstreuten Tageslichte etwa eine Stunde oder länger. Man wendet dabei das Bild öfter um, damit auch die Rückseite belichtet werde, bis zum gänzlichen Verschwinden des weißlichen Scheines. Man kann auch statt der schwefligen Säure eine Lösung von Silbernitrat in destilliertem Wasser verwenden. Unter schwefliger Säure ist die Farbe mehr violett. Das Bild kann nun nach dem Waschen in den gewöhnlichen Goldbädern mit essigsaurem Natron oder Kreide getont werden und zeigt dann einen wärmeren Ton als das ursprüngliche reine Schwarz. Fixieren ist unnötig. Wenn man das Bild in Fixiernatron bringt, so wird es stark angegriffen und nimmt eine mehr graue Farbe an. Fixieren in Ammoniak gibt braunere Töne. Wenn man ohne zu Tonen fixiert, so erhält man den bekannten orangebraunen Ton.

Tonung von Latern- und Fensterbildern. Zur Grün- Purpur- und Sepia-Tonung von Diapositiven empfiehlt C. W. Sommerville („The Phot. News" 1904, S. 650) folgende Methoden, die äußerst einfach sind und welche die Weißen rein lassen. Die Diapositive müssen in nassem Zustande getont werden, also entweder gleich nach dem auf das Fixieren fol-

Digitized by Google

genden Wässern, oder, wenn sie bereits trocken waren, nach vorherigem 10 bis 12 Minuten langen Weichen in Wasser. Bedingung ist ferner, daß die Diapositive gründlich fixiert wurden. Grün. Hierbei wird das reduzierte Silber entweder ganz oder teilweise in Vanadiumferrocyanid umgewandelt: 2 g Vanadiumchlorid, 1 g Eisenchlorid, 1 g Eisenoxalat, 2 g rotes Blutlaugensalz, 120 ccm gesättigte Lösung von Oxalsäure, Wasser (genügend für 1900 ccm). Das Vanadiumchlorid setze man, wie folgt, als Vorratslösung an: Man gibt das Salz in eine Flasche und setzt so viel heiße fünfprozentige Salzsäure zu, daß man 60 ccm Flüssigkeit bekommt, die 1 g Vanadiumchlorid enthält. Das Tonbad wird angesetzt, indem man die Oxalsäure in 950 ccm Wasser gibt, dann das Eisenchlorid und das Eisenoxalat zusetzt und hierauf unter fortwährendem langsamen Umrühren das rote Blutlaugensalz hinzufügt. Schließlich wird das Vanadiumchlorid zugesetzt und die Lösung durch Wasser bis auf 1900 ccm gebracht. Befolgt man diese Vorschrift genau, so kann beim Zusatz des roten Blutlaugensalzes kein Niederschlag entstehen. Man legt das Laternbild in diese Lösung und bewegt die Schale. Bei Gaslicht nimmt das Diapositiv bald eine schieferblaue Farbe an, während bei Tageslicht ein entschieden grüner Ton sichtbar ist. Man tont, bis die höchsten Lichter sich verändert haben, und wäscht dann das Bild entweder in häufig gewechseltem oder in fließendem Wasser aus, bis der blaue Ton verschwunden und an dessen Stelle ein reines Grün getreten ist. Einen olivgrünen Ton erhält man, wenn man das Diapositiv vor dem letzten Waschen (zur Beseitigung des blauen Tones) wenige Minuten in eine fünfprozentige Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd legt. Nach Erlangung des grünen Tones darf man das Diapositiv nicht allzu lange waschen, da sonst der Ton teilweise zurückgeht. Purpur. Man setzt folgende Lösung an: 1 g schwefelsaures Kupfer, 1 g rotes Blutlaugensalz, 20 g zitronensaures Kali, 450 ccm Wasser. Man setze das Kupfersulfat dem Kaliumcitrat zu und dann, mit dem übrig gebliebenen Wasser, langsam und unter Umrühren das rote Blutlaugensalz. Während des Tonens muß die Schale bewegt und der Farbenwechsel genau beobachtet werden, da sonst der Purpurton leicht überschritten wird. Der Ton ist zuerst purpurschwarz, geht dann in Purpurbraun und hierauf in Purpur über. In diesem Stadium wird der Tonungsprozeß durch gründliches Abwaschen des Diapositives unterbrochen. Eine andere Methode zur Erlangung von Purpurtönen ist folgende: Man bleicht in 20 g schwefelsaurem Kupfer, 20 g Bromkalium und 450 ccm Wasser, wäscht dann 3 Minuten in

Digitized by Google

Wasser und legt auf 2 Minuten in fünfprozentige Salpetersäure. Man wäscht abermals 3 Minuten und setzt dann das Diapositiv dem Tageslichte aus. Das Bild kommt dabei in Purpurton wieder zum Vorschein. Dieser Ton wird noch bedeutend schöner, wenn man das Bild nachher mit einer Lösung behandelt, welche Schwefelwasserstoff enthält, z. B. mit einprozentiger Lösung von Schwefelnatrium; zuletzt wird 10 Minuten gewaschen. Sepia. Man bleicht das Diapositiv wie beim obigen Verfahren, aber bei Gaslicht, legt es in Salpetersäure, wäscht und legt dann ein paar Minuten in einprozentige Lösung von Schwefelnatrium. In dieser letzteren nimmt das Diapositiv einen nahezu reinen Sepiaton an. Zuletzt wird 10 Minuten gewaschen („Phot. Rundschau"; „Phot. Notizen" Nr. 483, S 22).

Benutzung des dichroïtischen Schleiers für warme Töne bei Diapositiven von C. Fabre. Abney hat schon vor langer Zeit gezeigt, daß Hydrochinon mit Ammoniak bei der Entwicklung dichroïtischen Schleier gibt. Die Gebrüder Lumière und Seyewetz zeigten, daß dieser Schleier auf die Gegenwart von kolloïdalem Silber zurückzuführen ist. Fabre hat nun gefunden, daß man stets Diapositive in warmen Tönen entwickeln kann, wenn etwas kolloïdales Silber zugegen ist und wenn man den gleichzeitig entstehenden dichroïtischen Schleier nachher entfernt. Die Diapositivplatte, gleichviel welche Marke, wird lange unter einem Negativ belichtet. Je länger die Exposition, um so mehr neigt das Diapositiv zu einem korallenroten bis violettroten Ton. Fabre entwickelt mit:

Wasser	1000 ccm,
Hydrochinon	10 g,
kristall. Natriumsulfit	150 „
Soda	100 „
Bromammonium	2 „

Bei Platten, die zum Schleiern neigen, werden noch 10 g Bromkalium hinzugefügt. Das Bild entwickelt sich mit einem schönen dichroïtischen Schleier, den man noch erhöhen kann, wenn man rosige Töne erzielen will, durch Hinzufügen von ein bis fünf Tropfen einer Lösung von 0,5 g trockenem Chlorsilber in 100 ccm Ammoniak. Das Bild wird gewaschen und dann in ein Bad von übermangansaurem Kali 1 : 1000 getaucht, worin es bleibt, bis der dichroïtische Schleier verschwunden ist. Die braune Manganverbindung entfernt man dann durch ein Bad von saurer Sulfitlauge, die mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt ist. Das Bild ist dann sehr klar. Wenn es zu dicht ist, so wird es abgeschwächt, ent-

Digitized by Google

weder mit dem Farmerschen Abschwächer (Fixiernatron und rotes Blutlaugensalz) oder mit Ceriumsulfat oder mit:

Wasser	1000 ccm,
übermangansaures Kali	1 g,
Schwefelsäure von 66 B	0,5—1 ccm.

Die Verwendung dieses Bades, gefolgt von einer Behandlung mit Bisulfit, erhält die warmen Töne gut. Dies Verfahren verwendet also den leicht zu entfernenden dichroïtischen Schleier systematisch, um warme Töne auf Diapositiven, bezw. Laternbildern zu erhalten („Bull. de la Soc. Franç. de Phot." 1904, S. 394; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 309).

Vergl. ferner über dichroïtischen Schleier weiter vorn (S. 419).

Kolorieren von Diapositiven. Diapositive auf Chlorbromgelatine haben starkes Aufsaugevermögen für wäßrige Farbstofflösungen, was zur Fleckenbildung Anlaß gibt. Man setzt deshalb künstlich die Aufsaugefähigkeit der Schicht des Diapositivs herab, und zwar einfach dadurch, daß man sie vor dem Beginn der Malerei mit Wasser so weit tränkt, daß sie nicht mehr das Bedürfnis hat, mehr von demselben aufzusaugen. Man bedient sich hierzu eines größeren weichen Verwaschpinsels und überstreicht in großen Zügen die Schicht des auf einem Retouchiergestell liegenden Diapositives so lange, bis die Schicht gleichmäßig an allen Stellen gequollen und ein glattes Aussehen zeigt, ohne daß aber überschüssige Flüssigkeit auf der Platte steht. Nunmehr mischt man die Farbe des Himmels dünn und überstreicht mit energischen schnellen Strichen die entsprechende Partie des Bildes von oben nach unten. Es ergibt sich so von selbst ein Abnehmen der Farbintensität nach dem Horizont zu, wie es der Natur entspricht. Eine Wiederholung dieser Operation steigert die deckende Kraft der Farbe. Enthält das Bild Wasser, so muß man sorgen, daß die Farben des Himmels der Spiegelung entsprechend einander umgekehrt folgen. Als dritten Teil des Bildes legt man den Baumschlag an, der wieder je nach seiner Art und Beleuchtung vom satten Blaugrün nach dem leuchtenden Gelbgrün variieren kann und in den goldige Sonnendurchblicke reiches Leben bringen. Zuletzt macht man sich mit einem ganz feinen Pinsel an die kleinen Details. Inzwischen ist die Schicht wieder mehr getrocknet, die Striche werden daher, wie es für die Einzelheiten ja nun auch notwendiger wird, schärfer, und wenn man nun hier und da noch eine vorsichtige Retouche vornimmt, wird man leicht recht hübsche Erfolge erzielen.

Digitized by Google

Im „Photograph“ (Bd. 19, S. 88) wird empfohlen, die Diapositivplatten mit fünfprozentiger Formalinlösung zu härten, damit die Schichtseite, auf der man kolorieren muß, um die Konturen genau inne zu halten, nicht mehr so stark aufquillt. Man überzieht dann mit geschlagenem, dünnem Eiweiß mit ein wenig Ammonikzusatz und kann nach Erstarren mit Wasserfarben kolorieren. Anilinfarben werden am besten in dicker Gummilösung mit wenig Zusatz von Glyzerin aufgetragen.

Entwicklungspapiere aus Chlorsilbergelatine und Chlorbromsilbergelatine. — Verschiedene Entwicklungspapiere.

Ueber Tageslicht-Entwicklungspapiere siehe den Bericht von Paul Hanneke auf S. 24 dieses „Jahrbuchs“.

Die Gust. Schaeuffelensche Papierfabrik in Heilbronn am Neckar bringt ein Entwicklungskopierpapier, Palapapier genannt, in den Handel, welches ähnlich dem Pan- oder Veloxpapier behandelt wird; es liefert sehr kontrastreiche Bilder („Phot. Chronik“ 1905, S. 71).

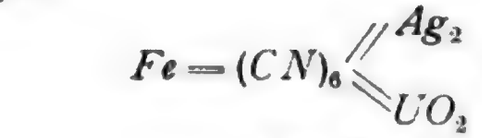
Entwickler für Chlorsilbergelatineplatten (zu Laternbildern). H. W. Winter fand, daß sich Chlorsilberplatten mittels Metol + Natriumsulfit + Aceton entwickeln lassen. Eine hübsche warme braune Farbe liefert der Pyrogallol-Aceton-Entwickler, z. B. 1 Teil Pyrogallol, 480 Teile einer zehnprozentigen Natriumsulfitlösung, 8 Teile Aceton und 1 bis 2 Teile Chlorammonium („The Amateur Phot.“ 1904, S. 478).

Rasches Reproduzieren von Plänen. Generalmajor Waterhouse berichtet („Phot. Wochenbl.“), daß er in Amerika gesehen habe, wie in wenigen Minuten Kopieen von Plänen hergestellt wurden. Es wurde dazu das sogen. Gaslichtpapier (Velox) verwendet, was so unempfindlich ist, daß man es bei Gaslicht entwickeln kann. Es wird von dem zu reproduzierenden Plan zuerst ein Papiernegativ auf Gaslichtpapier durch Belichten im Kopierrahmen und Entwickeln hergestellt. Das Negativ wird der Zeitersparnis wegen nicht fixiert, sondern mit einem in Wasser geweichten frischen Gaslichtpapier zusammengelegt und belichtet und dann entwickelt. Das Negativ wird verkehrt gemacht, indem man die Rückseite des Planes auf die Schichtseite des Papiers legt. Das tut man, um nachher das Negativ auch mit der Papierseite auf die Schichtseite des Papiers für den positiven Abzug legen zu können. Der Preis des Gaslichtpapieres verbietet eine aus-

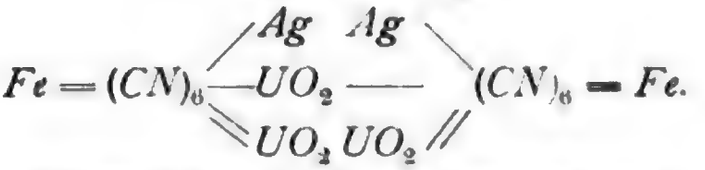
gedehntere Anwendung dieses Verfahrens und beschränkt es auf die Fälle, in denen die größte Eile Hauptbedingung und der Preis Nebensache ist.

Tonen von Bromsilberbildern.

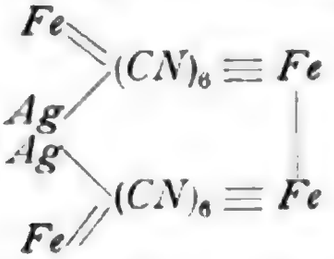
Die chemische Zusammensetzung der mit verschiedenen Metallsalzen getonten Silberbilder ermittelten Lumière und Seyewetz auf analytischem Wege. Ein mit Ferricyankalium behandeltes Silberbild bildet anfänglich ein variables Gemisch von Ferrocyansilber mit einem Doppelsalz desselben mit Ferrocyankalium; nach genügend langer Einwirkung entsteht reines Ferrocyansilber. [Dasselbe wurde vor mehr als 20 Jahren zuerst von J. M. Eder nachgewiesen, und es liegt somit eine neuerliche Bestätigung der Richtigkeit dieser Angaben vor.] Ein mit der üblichen Uran-Verstärkungslösung von Ferricyankalium und Uranylnitrat behandeltes Silberbild enthält Uran, Eisen, Silber und ein wenig Kalium. Es bilden sich Produkte, welche zwischen beiden nachstehenden Formeln liegen:



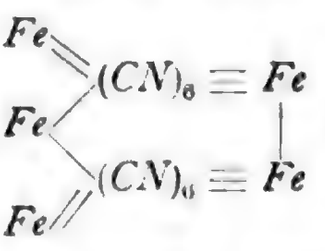
und



Wird ein Silberbild mit einem Gemisch von rotem Blutlaugensalz und Ferrisalzen blau getont, so besitzt das Endprodukt eine Zusammensetzung, welche zwischen den Formeln



und



liegt.

Unter dem Namen „Chromogènes Employes comme Virage“ bringt die Firma Lumière in Lyon pulverförmige Gemische von Tonungssalzen in den Handel, welche den bekannten Uran-, Eisen- und Kupfertonungsmethoden für Bromsilbergelatinepapier entsprechen (siehe Eder, „Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 5. Aufl.).

Digitized by Google

Grüne Töne auf Bromsilberpapieren. Die Gebr. Lumière und Seyewetz haben gefunden, daß das folgende Tonverfahren auf Bromsilberbildern schöne grüne Töne erzeugt: 100 Teile Wasser, 6 Teile rotes Blutlaugensalz und 4 Teile Bleinitrat. Die Bilder werden auf diesem Bade so lange schwimmen gelassen, bis sie völlig durchgebleicht sind, und darauf sehr gründlich ausgewaschen. Bei ungenügendem Waschen bleiben die Weißen nicht rein. Die Bilder kommen hierauf 1 bis 2 Minuten in folgendes Bad: 100 Teile Wasser, 10 Teile Chlorkobalt und 30 Teile Salzsäure. Sie nehmen darin sofort eine sehr brillante grüne Farbe an, ohne daß die Weißen sich färben. Schließlich wird nochmals gewaschen. Die besten Resultate geben sehr kräftig entwickelte Bromsilberbilder. (Daß Chlorkobalt und schwefelsaurer Kobalt in dem mit Blei verstärkten Silberbilde Grünfärbung erzeugen, wurde bereits vor vielen Jahren von Eder und Toth beobachtet) („Apollo" 1905, S. 45).

Diese von Lumière und Seyewetz empfohlene Tonung von Bromsilberbildern mit Ferricyanid und Kobaltchlorid gibt wohl ein hübsches Grün, jedoch sind die Bilder nicht haltbar und werden nach wenigen Monaten am Licht fleckig (Wells, „Brit. Journ. of Phot." 1905, S. 157).

Ueber eine blaue Tonung durch Katalyse siehe den Artikel von R. Namias S. 121 dieses „Jahrbuches".

Das Tonen von Bromsilberpapierbildern und Diapositiven beschrieb Winthrope Somerville in seiner Broschüre „Toning bromides and lantern slides", London 1904.

Ueber Tonen von Bromsilber- und Chlorsilberdiapositiven siehe S. 423 ff.

Das Klären der Weißen von Bromsilberbildern, welche mit Uran getont wurden, kann durch eine einprozentige Lösung von Rhodanammonium bewirkt werden. Das Bad wirkt sehr schnell und macht die Bilder brillanter. Ein starkes Rhodanbad erhöht die Brillanz des Tones bedeutend. Die Bilder werden nach Anwendung des Rhodanbades in zwei- bis dreimal gewechseltem Wasser gewaschen und gut abgespült. Für die Haltbarkeit der Bilder ist es von größter Wichtigkeit, daß die Bromsilberbilder sehr gründlich fixiert und gewaschen werden, bevor man sie mit Uran tont und mit dem Rhodanbade klärt (R. E. Blake Smith, „Photography" 1904, S. 393; „Apollo" 1904, S. 139; ferner C. Welborne Piper, „Photography" 1904, S. 457; „Apollo" ebenda).

In „The Photographic News" (1904, S. 419) wird neuerlich empfohlen, Bromsilberpapierbilder zur Erhöhung der Brillanz zu wachsen, aber nur in den Schatten. Als

Digitized by Google

Wachspasta kann ein Gemisch von 25 Teilen Elemiharz, 960 Teilen weißes Wachs, 480 Teilen Benzol, 720 Teilen Alkohol und 60 Teilen Lavendelöl dienen oder ein ähnliches Wachsgemisch, sogen. Cerat. — Man kann auch die Schatten mittels wäßrigen Schellack-Boraxfirnisses bestreichen und ähnlichen Effekt erzielen.

C. W. Somerville empfiehlt das Tonen von Bromsilberpapierbildern mittels einer angesäuerten Lösung von Quecksilber und Platinsalzen; er mischt eine Lösung A, bestehend aus 1 Teil Quecksilberchlorid, 9 Teilen Citronensäure und 180 Teilen Wasser, mit gleichen Teilen einer Lösung B von 2 Teilen Kaliumplatinchlorür in 480 Teilen Wasser und fügt einige Tropfen Bromkalium hinzu, um die Weißen klarer zu erhalten. Die fixierten Bilder werden darin eingetaucht und nehmen in demselben einen schönen warmen braunen Ton an. W. H. Rogers empfiehlt zur Erhaltung dieser Töne das gebräuchliche Alaun-Fixiernatronbad („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 1054).

Mit Uran getonte Bilder sind nach Mills vollkommen haltbar, wenn sie lackiert werden. Für Papierbilder eignet sich hierzu eine fünfprozentige Lösung von weißem Dextrin, die ein wenig Glycerin enthält. Die Bilder werden nach dem Tonen und Wässern 5 Minuten lang in dieser Dextrinlösung gebadet, dann abtropfen gelassen und getrocknet.

Louis Lémaire stellte Versuche über die Haltbarkeit der mit Ferrocyanin getonten Bromsilberbilder an. Sie sind nicht ganz beständig, weil Ferrocyansilber darin enthalten ist. Die Bilder sollen nach einer Behandlung mit Sodalösung (1: 1000) während 5 Minuten und darauf folgendes Baden in verdünnter Salpetersäure (5 g Salpetersäure von 36 Grad Bé. in 100 ccm Wasser) und Waschen an Haltbarkeit gewinnen („Bull. Soc. Franç." 1905, S. 84).

Rohpapier.

Ueber „einheitliche Bogenformate photographischer Papiere" siehe das Referat von K. Kaßner auf S. 228 dieses Jahrbuches.

Photographisches Rohpapier. Die Herstellung von Papier, welches für photographische Zwecke bestimmt ist, hängt von so vielen Faktoren ab, daß, wie Dr. Scaria in der „Revista Technica" schreibt, dieser Zweig der Papierfabrikation nur großen Unternehmungen möglich ist. Daher wird es erklärlich, daß zwei europäische Häuser fast alle Märkte

Digitized by Google

beschicken; es sind dies die Fabriken von Blanchet frères et Kléber in Rives (Isère) und Steinbach & Co. in Malmedy (Rheinland), und ihre Produkte sind unter dem Namen Papier de Rives und Steinbach-Papier oder sächsisches Papier bekannt. Dr. Scaria hat einige Proben von diesem Papier in der mit dem Königl. italienischen Museum für Gewerbe verbundenen Papier-Versuchsstation untersucht und gefunden, daß ihre Zusammensetzung meistens 85 Prozent Leinwand und 15 Prozent Baumwolle ergab. Das Leimen wird mittels einer Mischung von Harz und Stärkemehl vorgenommen. Die Reißlänge, mittels des Schopperschen Dynamometers ermittelt, war eine relativ geringe mit Rücksicht auf die Natur der Fasermasse, welche eine kurze Faser aufwies und gut durchgearbeitet war; die mittlere Dehnung betrug 2,4 Prozent, die mittlere Reißlänge 2500 m in einer Luft, die 65 Grad Feuchtigkeit nach dem Regnaultschen Hygrometer enthielt. Die Feuchtigkeit des Papieres betrug ungefähr 6 Prozent; die Asche, deren Verhältnis zwischen 2 bis 4 und zuweilen 9 bis 14 Prozent ausmachte, setzte sich besonders aus Kaolin und Baryt zusammen. Bei anderen Fabriken, die jetzt auch Anstrengungen auf dem Gebiete der Herstellung von photographischem Papier machen, kommen die Produkte hinsichtlich der Fasermasse und der Qualität denjenigen der oben erwähnten Häuser nahe. Diese Fabriken u. a. sind diejenigen von F. Scholler in Burg Gretesch (Westfalen) und Gustav Roeder & Comp. in Marschendorf (Böhmen). Die große Schwierigkeit dieser Fabrikation liegt darin, daß ein Papier hergestellt werden muß, das frei von Eisen- und Kupferteilchen ist. Diese Verunreinigungen, die von den Stahl- und Bronzeplatten, den Cylindern und Trockenplatten herrühren, treten nur in der Form von Spuren auf; sie können jedoch dunkle oder schwarze Punkte hervorrufen, wenn das Papier für die Photographie benutzt wird, was davon herrührt, daß das Nitrat oder andere Salze des Silbers benutzt werden, um das Papier lichtempfindlich zu machen. Es ist unmöglich, alle metallischen Teile durch eine Behandlung mit verdünnten Säuren zu entfernen, aber man könnte dies Ergebnis vielleicht erzielen, indem man einen neuen, von Dr. Landenheimer in Darmstadt erfundenen Prozeß anwendet, welcher auf der Anwendung eines oxydierenden Stoffes beruht. Dieser Vorgang besteht darin, daß die Masse oder das Papier mittels Peroxyde oder Persulfate behandelt wird, wobei sich folgende Umsetzungen vollziehen:

$$H_2O_2 + Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + 2\,H_2O$$
$$2\,NH_4SO_4 + Fe = FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4.$$

Ein gründliches Auswaschen entfernt jede Spur des Reaktionsmittels. Immerhin hat Dr. Scaria selbst in dem besten Rives-Papier äußerst geringe Mengen von Eisen, die gewiß nicht im stande sind, schädliche Wirkungen hervorzurufen, gefunden, welche von dem bei der Fabrikation benutzten Wasser herrührten, indem alle diese Wässer mehr oder weniger solche Eisenspuren enthalten. Man könnte Versuche anstellen, um die Schwierigkeiten der Fabrikation von photographischen Papieren zu verringern, indem man irgend einen undurchdringlichen Stoff erfände, der auf die in der Photographie benutzten Salze keinen Einfluß hätte, und welchen man auf dem gewöhnlichem Papier ausbreiten könnte, ehe es lichtempfindlich gemacht würde. Dr. Dreher hat sich kürzlich ein Mittel patentieren lassen, durch welches er das Papier gegen alle Flüssigkeiten undurchdringlich macht. Nach seinem System werden die Operationen des Leimens und der Appretur gleichzeitig im Holländer ausgeführt, und damit die Stoffe, welche zur Appretur dienen (Wachs, Ceresin, vegetabilische Oele, Paraffin u. s. w.), sich nicht von der verdünnten Lösung trennen, benutzt man eine Seife, welche viel Harz in freiem Zustande enthält, so daß die erwähnten Stoffe eine Emulsion bilden, welche der Seife vor der Lösung zugesetzt werden. Man kann auf diesem Wege leicht die Herstellung von photographischem Papier ausführen. Man müßte dabei stets Lumpen benutzen, denn die Holzfaser — Cellulose oder Holzschliff — würde die Gefahr bringen, das Papier gelb zu machen. Das Leimen hat eine große Bedeutung, denn wenn es zu schwach geschieht, wird es der Emulsion gestatten, tief in das Papier einzudringen, was dann zu dunkle Porträts herbeiführen würde. Ein gutes Rives-Papier hat bei der Analyse nahezu 3 kg Harzseife auf 100 kg Masse geliefert. Ein Zusatz von Stärkemehl gibt dem Papier die nötige Festigkeit. Das Leimen mit tierischen Stoffen würde die Abzüge zu straff machen; dieses Leimen ist übrigens ein oberflächliches und zersetzt sich in den photographischen Lösungen; es gibt auch den Abzügen einen rötlichen Schein. Das photographische Papier, das stets von einheitlicher Dicke sein muß, wird mit einer lichtempfindlichen Lösung überzogen (Albumin- oder Platinotypiepapier); sonst wird es auch in Baryt getaucht und dann lichtempfindlich gemacht (Aristopapier). In ersterem Falle muß das Papier im Kalander geglättet werden, im zweiten Falle genügt es, dasselbe zwischen den Walzen der Appreturpresse hindurchlaufen zu lassen. In einer Albuminpapierfabrik zu New Jersey (V. St. A.) verbraucht man täglich 100000 Eier. Das Gelb derselben wird

gesalzen und dann in die Lohgerbereien geschickt, während das Weiß in einem Cylinder, den eine Dampfmaschine zur Umdrehung bringt, zu Schaum geschlagen wird. Man bewahrt es in irdenen Gefäßen auf, bis es sich von neuem verflüssigt, da das Eiweiß, welches nicht zerschlagen ist, die faserige Substanz niederfallen läßt. Das Albumin, welches eine leimartige Konsistenz erlangt hat, wird darauf der Gärung in langen Glascylinder überlassen, in denen man es eine ziemlich lange Zeit in einer Atmosphäre von erhitzter Luft aufbewahrt. Nach einer Gärung, welche es reinigt und glänzender macht, wenn es auf dem Papier ausgebreitet wird, wird das Albumin filtriert, dann von neuem mit der Hand geschlagen, worauf man es sich in kleinen irdenen Gefäßen verflüssigen läßt. Nachdem man abermals filtriert hat, wird es mit Anilinrot oder -violett oder mit Methylblau gefärbt, worauf man es mit Silbersalzen lichtempfindlich macht; darauf bringt man es endlich auf das Papier. Das Papier wird, nachdem es gewässert und hinreichend getrocknet ist, zwischen Zinkplatten satiniert, worauf man es mehrere Monate hindurch vollkommen trocken werden läßt. Die tägliche Produktion beträgt so mehr als 25 Ries und die durchschnittliche Albuminmenge, welche benutzt wird, auf 500 Blätter 9 Liter; drei Dutzend Eier liefern ungefähr ein Liter Albumin. In Deutschland ist die größte Albuminpapierfabrik die Dresdener, welche ein Verfahren benutzt, das dem beschriebenen ähnlich ist. Als Albuminpapier nahezu ausschließlich verwendet wurde, stellten die Deutschen dasselbe in erster Linie her und lieferten es nahezu ohne Wettbewerb von anderer Seite fast nach allen Teilen der Welt; seitdem hat jedoch der Ersatz der Aristo- und Celloïdinpapiere an Stelle des Albuminpapieres einen großen Umfang angenommen, Fabriken von photographischen Papieren sind auch in anderen Staaten entstanden, und Deutschland besitzt nicht mehr das Monopol des Marktes. Jetzt finden sich außer der Fabrik in Dresden andere Fabriken in Berlin, Wernigerode, Köln, Frankfurt, Leipzig, Straßburg und Monako, welche Celloïdin-, Bromsilber- und Platinotyp-Papiere herstellen. Im Jahre 1900 gab es 43 solcher Fabriken, welche 500 Arbeiter beschäftigten („La Papeterie", 1903, S. 309 ff.).

Der „Dresd. Anz." schrieb über den photographischen Papiertrust, daß schon seit Jahren zwischen den bedeutendsten deutschen Fabriken photographischer Papiere Abmachungen über Betrieb und Gewinnbeteiligung bestehen. Erst vor wenigen Monaten ist der Ring durch Zutritt zweier weiteren Fabriken erweitert worden.

Digitized by Google

Backeland berichtete auf dem Berliner Kongresse für angewandte Chemie über „Elektrolytische Wirkung von Metallpartikeln auf lichtempfindlichen Papieren: Metallpartikelchen in Barytpapieren treten bei Auskopierpapieren als schon von vornherein sichtbare schwarze Punkte, bei Entwicklungspapieren erst nach der Entwicklung als weiße, runde Flecke mit schwarzem Kern auf. Die Metallteilchen können schon im Papierfilz oder in der Barytschicht vorhanden sein und sind wahrscheinlich durch das Aneinanderreiben der verschiedenen Teile der Maschine dort hineingelangt. Man entfernt während der Fabrikation die Eisenteilchen durch große Magnete aus der Filzmasse und das Barytweiß behandelt man mit verdünnter Schwefelsäure. Daß die oben beschriebenen Flecke auf Metallteilchen zurückzuführen sind, wurde dadurch bewiesen, daß aus sehr großen derartigen Punkten der Kern mechanisch entfernt und durch Analyse als aus Kupfer oder Bronze bestehend erkannt wurde. Die Entstehung dieser Flecke durch einen elektrolytischen Vorgang bewies Backeland durch einen Versuch: Zwei 3 mm voneinander entfernte Elektroden aus Platindraht wurden mit Bromsilberpapier in Berührung gebracht, man schickte 20 Minuten lang einen schwachen Strom hindurch, und es zeigte sich bei der Entwicklung des Papieres an der Stelle der Kathode ein schwarzer Punkt, während an der Stelle der Anode eine runde, weiße Zone ohne Niederschlag entstand. Hier liegt nur der schwarze Punkt nicht wie bei den Flecken innerhalb, sondern außerhalb des weißen Hofes.

Le Normand de Varannes und Antoine Regnouf de Vains nahmen ein französisches Patent auf ein Verfahren zur Herstellung von Papierstoff für photographische Papiere, die frei von metallischen Bestandteilen sein sollen. Zu diesem Zwecke werden die Rohstoffe so behandelt, daß sie möglichst wenig Metallteilchen aufnehmen. Halbzeug- und Ganzzeug-Holländer werden mit Messerwalzen und Grundwerken aus härtestem Stahl versehen, und der so erzielte Lumpenhalbstoff wird ungeleimt über eine Entwässerungsmaschine üblicher Art geleitet. Diese ist mit sehr kräftiger Presse versehen, und die auf ihr erzeugte feuchte Bahn von Lumpenhalbstoff wird zu Rollen gewickelt. Der Stoff dieser Rollen soll sich ähnlich anfühlen wie mäßig feuchtes Löschpapier, das noch immer etwas Feuchtigkeit aufnehmen kann. Diese Rollen werden in luftdicht abgeschlossene steinerne Kästen gebracht und dort der Einwirkung von gasförmigem Chlor ausgesetzt. Dieses bleicht den Stoff und verbindet sich mit den darin enthaltenen Metallteilchen zu löslichen Chlor-

Digitized by Google

salzen. Hierauf wäscht man den Stoff in steinernen Waschholländern, bis er keine Spur von Chlor enthält, und dann sind auch die Metalle vollkommen verschwunden. Nach beendigtem Waschen wird der Stoff in demselben Holländer geleimt, zwischen den Mahlsteinen einer Feinmühle verfeinert und auf die Papiermaschine gebracht („Papier-Zeitung", 1905, Heft 36).

Meses-Goris & fils in Turnhout (Belgien) bringen verschiedene Sorten von Mattbarytpapier für Zwecke der Chlorsilberpapierfabrikation in den Handel und wird seitens der Firma „Mattbarytpapier für Celloïdinverfahren Marke D, 110 g per Quadratmeter weiß, leicht angebläut, 64 cm breit", empfohlen.

Eine einfache Methode zur Ermittelung des Gehaltes von Papier an verholzten Fasern mittels des Kolorimeters beschreibt E. Valenta („Chem.-Ztg.", 1904, Nr. 42).

Es erschien „Handbuch der Papierkunde", Verwendung, Herstellung, Prüfung und Vertrieb von Papier von Dr. Paul Klemm, Leipzig.

Silber-Auskopierpapiere.

Ein neues Gummi-Silberdruckverfahren beschreibt Dr. R. A. Reiß S. 19 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Gradation verschiedener Kopierverfahren siehe Goodwin, „Phot. News" 1905, S. 167.

Stockflecke entstehen bei Celloïdinpapier, wenn dasselbe längere Zeit in feuchtem Zustand aufbewahrt wird. Es ist äußerst wesentlich für die Haltbarkeit der Celloïdin-Papierbilder, daß sie erst in ganz trockenem Zustande aufeinander geschichtet werden. Das Zustandekommen der Stockflecke wird auch sehr begünstigt, wenn die Bilder zu lange gewässert und zwischen feuchtem Fließpapier längere Zeit geschichtet bleiben („Phot. Chronik").

Nach Morgan soll eine Chlorocitrat-Emulsion, welche mittels Gemisch von Arrowroot und Agar-Agar (anstatt Gelatine) hergestellt ist, leicht zu selbsttonendem Kopierpapier (goldhaltige Schicht) verarbeitet werden können, da bei solcher Emulsion das Goldsalz beim Einlegen in das Fixierbad leichter an das Bild zur Tonung gelangt (Engl. Patent Nr. 26247; „Phot. Industrie" 1905, S. 313).

Ein D. R.-P. Nr. 149799 vom 2. Juli 1902 nahm Herm. Kuhrt in Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung von Papier oder Karten mit lichtempfindlichen Stellen.

Digitized by Google

Die Emulsion wird mit Gummi, Tragant, Fischleim, Sirup oder Gelatinelösung vermengt und mittels Druckformen auf bestimmte Teile einer Unterlage aufgedruckt („Phot. Chronik" 1904, S. 429).

Backeland schrieb über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit bei der Fabrikation photographischer Papiere. Das Klima New Yorks weist im Sommer enorm hohe Hitzegrade, zuweilen fast 37 Grad C. auf, bei sehr großem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, während der Winter eine Reihe sehr kalter und trockener Tage bringt. Bei feuchter Luft trocknen die Papiere natürlich sehr schlecht und im Winter treten elektrische Erscheinungen derartig stark auf, daß z. B. durch die Reibung der Treibriemen bei den Gießmaschinen bis 30 cm lange Funken überspringen. Diese widrigen Verhältnisse hat Backeland durch geeignete Vorrichtungen unschädlich gemacht. Im Sommer wird die filtrierte feuchte Luft über „Verdampferröhren" einer Kühlmaschine gebracht, dort abgekühlt und des größten Teils ihrer Feuchtigkeit beraubt und dann über mit Dampf geheizten Röhren hinweg ins Trockenzimmer geführt, wo sie die Papiere in sehr kurzer Zeit trocknet. Im Winter feuchtet man die Luft dagegen an, indem man die Fußböden mit Wasser, das 2 Proz. Glyzerin enthält, aufwischt. Dadurch wird gleichzeitig der Staub am Fußboden festgehalten. Die lästig werdende Elektrizität beseitigt man durch Ableitung nach dem Erdboden.

August Huck, Ludwig Fischer und Hermann Ahrle in Frankfurt a. M. nahmen das D. R.-P. Nr. 155796 vom 8. November 1902 (Zusatz zum Patente Nr. 127899 vom 1. Februar 1901) auf ein Verfahren zur Erzeugung von Bronzeschichten als Unterlage für photographische Bilder auf durchlässigen, gegebenenfalls biegsamen Stoffen. Dieses Verfahren wird dahin geändert, daß die als erste Unterlage dienenden Stoffe, wie Papier und dergl., vermittelst einer Lösung von Kautschuk in Chloroform für den Lack undurchlässig gemacht werden („Phot. Chronik" 1905, S. 132).

Aristopapier mit metallglänzendem Untergrund kann man nach H. Quentin herstellen, wenn man das in den Papierhandlungen erhältliche Gold- und Silberpapier mit Zaponlack überzieht und dann die Gelatineemulsion aufträgt. Durch diesen Firnisüberzug wird der schädliche Einfluß des metallischen Untergrundes auf die Emulsion verhindert („Phot. Mitt." 1905. S. 45).

Gevaert-Mattpapier (Antwerpen, ferner bei C. Hackl, Wien) findet vielfach Verwendung, namentlich für Rötel- und Sepiatöne.

Digitized by Google

Unter dem Namen Radium-Matt- und Radium-Glanzpapier bringt die Photochemische Gesellschaft m. b. H. in Berlin Papiere in den Handel, welches nichts anderes als Silber-Auskopierpapiere sind. Die Papiere haben mit dem Radium nicht das geringste zu tun („Deutsche Phot.-Ztg." 1903, S. 180) und es liegt somit eine mißbräuchliche Verwendung der Bezeichnung „Radium" vor.

A. und M. G. Foucaut erzeugen direkt sich schwärzendes Bromsilbergelatinepapier. Es dient als Auskopierpapier ohne Entwicklung und soll ungefähr viermal empfindlicher sein als die gewöhnlichen Chlorsilber-Auskopierpapiere des Handels („Bull. Soc. Franç. de Phot." 1904, S. 255).

Das Schreiben auf photographischen Postkarten. Das Beschreiben der selbstangefertigten Postkarten mit Tinte geht nicht immer glatt von statten, weil die Flüssigkeit — namentlich auf den glänzenden Celloïdin-Postkarten — nicht gleichmäßig anhaftet und man die Schrift von selbst auftrocknen lassen muß, wenn man sie nicht durch Fließpapier ganz unkenntlich machen will. Eine einfache Abhilfe bietet folgendes Mittel: Die zum Schreiben freigelassene Stelle der fertigen, gut getrockneten Postkarte wird mit einem Stück Kreide überstrichen und die Striche werden dann mit einem Stückchen weichen Papiers gut eingerieben, worauf sich auf dieser Stelle ebensogut wie auf gewöhnlichem Papier schreiben läßt und die Schrift tadellos hält.

A. Horsley-Hinton schreibt in „The Photo-Miniature", Vol. 5. Nr. 59, über Kombinationsdruck.

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien: F. Stolze, „Katechismus der direkten Auskopierverfahren mit Albuminpapier, Mattpapier, Aristopapier und Celloïdinpapier (1904)".

Ueber das Salzpapier, die Vervollkommnung seiner Haltbarkeit und seiner Ergebnisse schrieb R. Namias in Mailand. Man bezeichnet mit dem Namen Salzpapier ein Papier von guter Ware, welches eine Arrowroot- oder Gelatinedecke erhalten hat, welche lösliches Kochsalz oder Ammoniumchlorid enthalten. Dies Papier wird mittels einer zehnprozentigen Lösung von Silbernitrat lichtempfindlich gemacht und dient dann zu denselben Zwecken, wie das lichtempfindliche Albumin-Papier. Zum Trocknen wird das Papier aufgehängt und, sobald es trocken ist, am folgenden Tage verwendet, da diese Papiere sich sehr rasch verändern. Größere Haltbarkeit und Brillanz erhält man, wenn man das Salzpapier einem Schlußbade in vier- bis fünfprozentiger Oxalsäure unter-

Digitized by Google

wirft. Die Oxalsäure bildet das gesamte, im Ueberschuß vorhandene Silbernitrat in Silberoxalat um; dieser Körper ist es, welcher als chemischer Sensibilisator wirkt, indem er sich an Stelle des Silbernitrats setzt. Namias hat schon seit 1899 („Akten des II. italienischen photographischen Kongresses"; „Phot. Handbuch" von Prof. Namias, Bd. 1) die Aufmerksamkeit auf die Oxalsäure und besonders auf das Silberoxalat gelenkt, welches wie ein energischer Silberchlorid-Sensibilisator wirkt. So wird die Bildentstehung am Lichte auf dem Salzpapier, welches durch ein einfaches Oxalsäurebad verändert ist, ein wenig verzögert, aber die Bilder, welche man erzielt, sind viel schöner und behalten ihre Kraft in den verschiedenen Tonungen, selbst in der Platintonung, welche, wie bekannt, viel stärker als andere Tonungen die Bilder angreift. Jedoch hat Namias beobachtet, daß das Papier noch bessere Resultate liefert, wenn man eine Lösung benutzt, welche Oxalsäure und Citronensäure enthält. Das lichtempfindlich gemachte Papier wird getrocknet, indem man es aufhängt, dann wird es vollständig in eine Lösung von

Oxalsäure	20 g,
Citronensäure	40 „
destilliertes Wasser	9 Liter

getaucht. Nach einigen Minuten nimmt man es heraus und hängt es wieder zum Trocknen auf. Man kann es auch teilweise trocknen, indem man es zwischen Filtrierpapier auspreßt. Die kräftig am Licht entwickelten Abzüge kann man wie die matten Emulsionspapiere tonen.

1. Tonungs- und Fixierbad für braunschwarze Töne. Die dem Licht ausgesetzt gewesenen und zur Entfernung der Citronensäure gut ausgewaschenen Abzüge werden in folgendes Bad getaucht:

Wasser	1000 g,
Natriumhyposulfit	150 „
Alaun	20 „
Ammoniumsulfocyanür	10 „
Natriumchlorid	10 „
Goldchlorid-Lösung (einprozentig) .	50 ccm.

In diesem Bade nimmt das Bild eine rotbraune Färbung an, welche sich für gewisse Gegenstände sehr gut eignet.

2. Tonungs- und Fixierbad für die braunschwarzen Töne. Man kann sich dazu irgend eines Bades bedienen, welches für die Celloïdin- und Aristotyp-Papiere im Gebrauch ist und ein Blei- und ein Goldsalz enthält.

3. Goldtonbad. Um dies Papier mit Gold zu tonen unter Freihaltung der rein weißen Stellen, muß man es einer Vorbehandlung mit 5 Prozent Kochsalzlösung unterziehen.

Das in der angegebenen Weise hergestellte Salzpapier tont sich leicht im Platintonbade (vergl. Namias, „Ueber chloridhaltige Gold- oder Platinbäder"). Auch Urantonbäder sind anwendbar.

Silberbilder ohne Tonung. Thuillier macht auf ein Verfahren aufmerksam, das seit dem Jahre 1866 in Vergessenheit geraten ist und verdient wiederholt zu werden, da es durch einfaches Fixieren verschiedene Töne gibt, von tiefem Schwarz bis zu warmen Sepiatönen und van Dyck-Braun. Die Wahl des Papieres ist nicht gleichgültig. Papiere mit Harzleimung, wie Rives, geben schwarze Töne und solche mit Stärke oder Gelatineleimung, wie die englischen, gaben braune Töne. Am besten nimmt man dünne Papiere, weil sie sich leichter auswaschen. Zum Salzen des Papieres wird Phosphat oder Borax verwendet, wovon das erstgenannte die schwarzen, das andere die braunen Töne begünstigt. Ein kleiner Bichromatgehalt macht die Bilder brillanter, aber langsamer kopierend. Zum Salzen des Papieres werden folgende Lösungen verwendet:

Lösung I für schwarze Töne:

Wasser	500 ccm,
Natriumphosphat, unverwittert . . .	20 g,
Borax, unverwittert	10 „
Soda, nicht verwittert	5 „
Chlornatrium	2,5 g,
Kaliumbichromat	0,05 g.

Lösung II für Sepiatöne:

Wasser	500 ccm,
Natriumphosphat, verwittert	10 g,
Borax, verwittert	20 „
Chlornatrium	2,5 g,
Kaliumbichromat	0,04 g,

Die Salze werden gelöst und filtriert und dann erst das Bichromat zugefügt. Man schneidet das Papier in passende Formate, bezeichnet die Rückseite durch einen Bleistiftstrich und sticht in eine Ecke ein Loch zum Aufhängen. Dann taucht man das Papier mit der Rückseite nach unten in die Lösung, vertreibt die Luftblasen und läßt dünne Papiere 20 bis 30 und dickere 30 bis 40 Sekunden in dem Bade. Man nimmt mit einer Hornpinzette heraus, steckt durch das Loch eine

Digitized by Google

S-förmig gebogene Stecknadel und hängt zum Trocknen an eine Schnur. An die untere Ecke klebt man ein Stückchen Seidenpapier, um das Abtropfen zu erleichtern. Das Papier für schwarze Töne soll im Dunkeln oder nicht aktinischen Lichte trocknen. Diese Papiere werden auch aufbewahrt in einem Heft unter Abschluß von Luft und Licht. Für Sepiapapiere ist diese Vorsicht nicht nötig. Diese Papiere werden in einem bleinitrathaltigen Silberbade sensibilisiert (1 Teil Silbernitrat, 1 Teil Bleinitrat und 20 Teilen Wasser), welches mit etwas Natriumkarbonat neutralysiert ist („Phot. Wochenbl." 1904, S. 277, aus „Photo-Magazine"; „Phot. Chronik" 1904, S. 540).

Hervorrufen schwacher Kopieen auf Silberauskopierpapieren.

Auskopierpapiere, welche nur teilweise kopiert sind, lassen sich bekanntlich mit physikalischen Entwicklern weiter entwickeln. G. Schweitzer empfiehlt hierfür eine Lösung von 1,5 g Pyrogallol in einem Liter Wasser, nebst Zusatz von etwas Citronensäure und Kaliumbichromat („La Revue de Phot." 1905, S. 8; „Phot. Industrie" 1905, S. 337; „Phot. Mitt." 1905, S. 50).

Riebensahm hielt einen Vortrag über Entwicklung ankopierter Bilder, insbesondere von Kollatinpapier. Der Entwickler, welcher sich nach den bisherigen Versuchen als für diesen Prozeß am günstigsten erwiesen hat, besitzt folgende Zusammensetzung:

Wasser	1000 ccm,
Metol	1 g,
Pyrogallol	1 „
Citronensäure	50 „

Bei der für ein normales Negativ richtigen Belichtung, welche so weit geht, daß die Details bereits eben angedeutet erscheinen, während die Linien zwischen scharf kontrastierenden Stellen des Bildes kräftig heraustreten, dauert die Entwicklung etwa 10 Minuten. Die Entwicklung wird durch ein fünfprozentiges Kochsalzbad momentan unterbrochen, wonach man im Tonfixierbade u. s. w. tont („Phot. Mitt.", Bd. 41, Heft 13).

Als Entwickler für ankopierte Aristopapiere wird im „Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 885; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 342, ein Gemisch von 10 Teilen einer Lösung von kristallisiertem essigsauren Natron (1:5), 1 Teil Brenzkatechinlösung (1:20) und 8 Teilen Wasser empfohlen.

Digitized by Google

Tonbäder für Kopierpapiere. — Haltbarkeit der Papierbilder.

Die Wichtigkeit der Gegenwart löslicher Chloride in den Gold- und Platintonbädern erörtert R. Namias auf S. 119 dieses „Jahrbuchs".

Georg Hauberrisser berichtet über die Haltbarkeit von Silberkopieen auf S. 72 dieses „Jahrbuchs".

Das folgende Tonbad, welches vor etwa Jahresfrist von G. Harris veröffentlicht wurde, hat sich, wie W. Mc. Arthur („Potography" 1904, S. 235) berichtet, bei allen Papiersorten, die im Handel sind, bewährt; es hat niemals versagt und auch nie die den Rhodantonbädern eigenen Doppeltöne gegeben. Das Bad muß jedesmal frisch angesetzt werden, da es sich nur kurze Zeit hält. Die Vorschrift lautet: 10 g doppelkohlensaures Natron, 20 ccm Formalin (40prozentige Lösung), 1 g Chlorgold, 4800 ccm destilliertes Wasser. In der oben angegebenen Form ist die Vorschrift für alle Papiere genügend konzentriert; bei manchen Papiersorten arbeitet das Bad sogar besser, wenn es noch mit der Hälfte Wasser verdünnt wird („Phot. Industrie" 1904, S. 344).

Rote Töne auf Mattpapier. Schöne rote Töne lassen sich nach „Photography" (1904, S. 10) auf den meisten im Handel befindlichen Gelatine-Mattpapieren (zum Auskopieren) bei Anwendung des folgenden Platinbades, welches geprüft und für zweckdienlich befunden worden ist, erzeugen. Die entstehende Farbe ist dem „Rötel" des Pigmentdruckes sehr ähnlich. Die Drucke müssen zunächst sehr gründlich ausgewaschen werden, um alle löslichen Silbersalze zu entfernen, worauf sie 4 bis 5 Minuten in folgendes Bad gelegt werden:

Kochsalz	4 g,
gepulverter Alaun	5 „
heißes Wasser, nachfüllen bis zu . .	225 ccm.

Wenn die Flüssigkeit ganz hell geworden ist, wird 0,1 g Kaliumplatinchlorür zugesetzt. Die Bilder werden herausgenommen, ehe ihre Farbe sich erheblich verändert hat, worauf sie fixiert, gut gewaschen und getrocknet werden. Die Farbe kann nachträglich, wenn es erwünscht ist, noch etwas dunkler gemacht werden, indem man sie nach völligem Trocknen zwischen reines Fließpapier legt und das letztere mit einem heißen Bügeleisen übergeht („Phot. Rundschau" 1905, S. 24).

Zur Platintonung von matten Chlorsilberpapieren. In letzter Zeit wurde für die Platintonung von mattem Chlorsilberpapier von Prof. Namias (siehe „Revue Suisse) folgendes Tonbad empfohlen: 1 g Kaliumplatinchlorür,

Digitized by Google

1000 ccm destilliertes Wasser, 5 ccm reine Salzsäure und 10 g Oxalsäure. Die Versuche, die mit demselben an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt angestellt worden sind, haben dessen praktische Verwendbarkeit, insbesondere für das unter dem Namen „Rekord" im Handel erscheinende Mattpapier von Kammerer in Pforzheim ergeben. Die vergleichende Wirkung dieses Tonbades mit dem seiner Zeit von Professor Valenta empfohlenen und bisher fast allgemein im Gebrauch stehenden Tonbade mit Phosphorsäure (1 g Kaliumplatinchlorür, 15 ccm Phosphorsäure 1:120, 600 ccm destilliertes Wasser) hat dessen Ueberlegenheit nach zwei Richtungen erwiesen. Was die Farbe der getonten Bilder anbelangt, so dürften beide Tonbäder das gleiche leisten. Dagegen tont das bekannte Platintonbad mit Phosphorsäure bedeutend rascher und läßt sich weit besser ausnutzen, wodurch an Platinsalz gespart werden kann („Phot. Korresp." 1004, S. 217).

Verfahren, um Photographieen mehrfarbig zu tonen (D. R.-P. Nr. 144555 vom 18. Januar 1902 für Solon Vathis in Paris). Gegenstand vorliegender Erfindung bildet ein Verfahren zur Herstellung von Photographieen in verschiedenen Farbtönen, gekennzeichnet durch unmittelbare Einwirkung von Wärme auf die in bekannter, aber bestimmter Weise getonten und fixierten Positive, wobei diese Wärme in Form von strahlender oder geleiteter Wärme zur Anwendung kommen kann. Die Kopieen werden mit Goldchlorid und Salzsäure getont (vergl. Eders „Handbuch d. Phot.", Bd. 4, Heft 1, S. 47), wodurch gelbbraune, rotviolette, blauviolette u. s. w. Bilder erhalten werden. Die Töne können durch verschiedenen Goldgehalt des Tonbades abgeändert werden und nach dem Tonen erfolgt Fixieren und Waschen wie gewöhnlich. Die so erhaltenen Kopieen können nach vorliegendem Verfahren durch Anwendung von Wärme stellenweise oder durchgehend in den Farben verändert werden, namentlich nach Rot und Gelb hin, so daß man, ausgehend von violett und blau getonten Bildern, eine Reihe verschiedener Farben in einem Bilde erzielen kann. Zum Zwecke der Erhitzung führt man die Bilder am besten mit ihrer Rückseite über eine blau brennende Gasflamme hin und her, auch kann man an den zu verändernden Bildstellen ein heiß gemachtes Eisen vorbeiführen. Man kann mit der Erhitzung bis zu 260 Grad C. gehen, aber schon bei 100 Grad C. geht die Umbildung der Bildsubstanzen vor sich. Die so erhitzten Bilder taucht man dann etwa 10 Minuten lang in Wasser und klebt sie schließlich in gewöhnlicher Art auf oder trocknet sie. Die durch die Erhitzung zu erzielenden Farben sind abhängig: 1. von dem

Digitized by Google

Kopiergrade des Bildes, 2. von dem im Goldbade erzielten Ton und 3. von der Dauer der Erhitzung. Bei einem nur schwach kopierten Bilde erhält man durch Einwirkung der Wärme in den hellen Stellen eine blasse, bis ins Rosa gehende Abstufung, dagegen in den dunklen Stellen eine lebhafte rote Färbung, während dunkel kopierte Bilder eine rotbraune Färbung erzielen lassen.

Dr. Leo Backeland berichtete über das Tonen mit einer Mischung von Fixiernatron und Alaun. Er empfiehlt dieses bekannte Verfahren besonders für Vergrößerungen auf Bromsilber. Er nimmt: 5000 ccm Wasser, 1000 g Fixiernatron und 200 g Alaun. Zuerst wird das Natron in das schwach erwärmte Wasser gebracht, dann unter Rühren der Alaun zugesetzt, und die milchige Flüssigkeit bleibt nun, ehe man sie benutzt, zwei bis drei Tage stehen (ohne daß man etwa filtriert). Beim Tonen erwärmt man die Bilder in der Lösung bis auf 55 bis 60 Grad C.

Ein Tonfixierbad mit Blei- und Zinksalz wird von L. Guillaume („Photo-Magazine" durch „Phot. Chronik") empfohlen. Man löst in der angegebenen Reihenfolge in einem Liter kochenden Wassers: 150 g Fixiernatron, 30 g kristallisiertes Chlorzink, 30 g Natriumchlorid, 3 bis 5 g Natriumbikarbonat. Man läßt erkalten, filtriert, setzt vorher besonders gelöste 10 g Bleiacetat zu, stellt die Lösung mindestens sechs Stunden lang beiseite und filtriert schließlich nochmals. Das nunmehr gebrauchsfertige Bad gibt rote bis schwarze Töne („Phot. Industrie" 1905, S. 7).

Hermann Kurz in Basel erhielt ein D. R.-P. Nr. 153765 vom 29. Mai 1903 auf ein goldfreies Tonfixierbad. Es hat folgende Zusammensetzung:

Destilliertes, lauwarmes Wasser . . .	100 ccm,
Bleinitrat	4 g,
Alaun	4 „
Fixiernatron	15 „
Tannin	1/7 „

Es bildet sich eine milchige Trübung, die man absetzen läßt, um das klare Bad abzugießen. (Offenbar findet hier eine Tonung durch Schwefelblei statt. „Phot. Wochenbl." 1904, S. 412). [Dieses Tonbad ist bedenklich.]

Backeland sprach am Chemikerkongreß 1904 über die Bestimmung der relativen Haltbarkeit von Silberbildern. Das Verderben der Silberbilder führt Backeland hauptsächlich auf Einwirkung von Schwefel- und Ammoniumverbindungen zurück. Er setzt zur Prüfung der Haltbarkeit

Digitized by Google

die Bilder einige Stunden der Einwirkung von Schwefelammoniumdämpfen aus und es zeigte sich, daß Kopieen, die diese Probe bestanden, auch noch nach zwei Jahren völlig unverändert geblieben waren.

Lacke. — Klebemittel. — Firnisse.

Weizenmehlkleister ist zum Aufziehen der Bilder nicht zweckmäßig; vielmehr ist für Celloïdinbilder, bei denen es auf schnelles Trocknen wesentlich ankommt, empfehlenswert, Maismehl (Mondamin) zur Herstellung des Kleisters zu benutzen. Der Kleister kann infolge seiner größeren Klebkraft in diesem Falle viel dünner aufgetragen werden und das Trocknen verläuft schneller („Phot. Chronik" 1904, S. 522).

Kantorowicz gewinnt in kaltem Wasser quellbare Stärke durch Behandeln von Stärke mit alkoholischem Aetzkali oder nach seinem neuen D. R.-P. Nr. 158861 durch Verrühren von 1 kg Stärke mit 2 kg Aceton, Zusatz von 400 g Natronlauge von 30 Grad B.; nach etwa einer Stunde wird mit Essigsäure neutralisiert, mit Aceton gewaschen und getrocknet. Das Produkt gibt mit der zehnfachen Wassermenge einen Kleister.

Im „Journ. de phot. prat." (s. a. „Phot. Mitt.", 1905, S. 119) findet sich eine Zusammenstellung von Rezepten für Klebemittel zum Aufziehen von Bildern.

Einen wasserfesten Hochglanz erzielt man durch Eintauchen der Bilder in die bekannte Lösung von gebleichtem Schellack in Borax, worauf man sie auf eine sehr reine, mit Vaseline abgeriebene Spiegelplatte aufquetscht. Die Bilder lassen sich nach vollständigem Trocknen leicht ablösen und zeigen einen Hochglanz, der nicht durch Feuchtigkeit leidet.

Aufziehen der Bilder durch trockene Wärme. Derepas frères hatten empfohlen, die Bilder auf der Rückseite mit einer Harzlösung zu überziehen, die in der Wärme klebrig wird, und sie dann auf den Karton anzuplätten. Die Harzlösung hat aber die Unzuträglichkeit, das Papier zum Teil durchsichtig zu machen, wodurch die Leuchtkraft der Weißen leidet. G. Briand wendet daher eine Nachleimung der Bilder an und verfährt wie folgt: Man bereite folgende Gummilösung:

Wasser	1000 ccm,
Gummiarabikum	200 g,
Formaldehyd	50 ccm,
Glyzerin	15 g.

Digitized by Google

Das Formaldehyd (Formalin) verhütet jede Zersetzung der Lösung und das Glyzerin gibt der Masse Geschmeidigkeit. Man nadelt die Bilder, Schicht nach unten, auf ein Reißbrett und überstreicht ihre Rückseite mit einem flachen 4 bis 5 cm breiten Pinsel mit obiger Gummilösung. Man läßt sie dann an einem luftigen Orte oder an der Wärme trocknen und gibt dann darüber einen reichlichen Anstrich mit folgender Harzlösung:

Alkohol von 96 Prozent	100 ccm,
Gebleichter Schellack	30 g,
Elemi	3 „
Canadabalsam	5 „

Nach dem Trocknen sind die Bilder zum Aufziehen bereit, zu diesem Zwecke legt man die Bilder in richtiger Stellung auf den Karton und berührt, indem man sie mit der linken Hand festhält, mit der Spitze eines heißen Bügeleisens zwei diagonale Punkte etwa 2 bis 3 mm vom Rande, wodurch das Bild angeheftet ist und sich nicht mehr verschiebt. Es ist gut, dieses Anheften auszuführen, nachdem man die Bilder mit einem Glimmerblatt bedeckt, das immer wieder benutzt werden kann und das man nötigenfalls mit einem in Alkohol getauchten Läppchen reinigt. Man kann das Anheften auch so ausführen, daß man mittels eines Pinselstieles oder Spatels, zwei Tröpfchen Elemi auf zwei Punkte der Rückseite des Bildes aufsetzt und diese Stellen mit dem Daumen andrückt. Man überfährt dann mit einem mäßig heißen Bügeleisen oder preßt in einer heizbaren Presse bei 75 bis 80 Grad C. Wenn man aufgequetschte Hochglanzbilder aufziehen will, so muß man den Gummianstrich geben, wenn die Bilder nach dem Aufquetschen etwa halb trocken sind und muß für diesen Fall das Glyzerin aus der Gummilösung fortlassen (nach René d'Heliécourt, „Photo-Revue", 1905, S. 94; „Phot. Wochenbl." 1905, S. 136).

Eine historische Zusammenstellung über verschiedene Methoden des trockenen Aufziehens von Photographieen auf den Karton findet sich in „The Amateur Photographer", 1905, S. 403. Es wird insbesondere das englische Patent von Dobler Nr. 12938 vom Jahre 1895 erwähnt, ferner Cowans „Dry mounting" (in Burtons „Practical guide to photographic and photo-mechanical printing", 1887, S. 245, Engl. Patent Nr. 5772, 1887).

Zur Hebung der Brillanz und Tiefe von Bromsilberbildern wird in „Neueste Erfind. u. Erfahr." empfohlen, folgende Mischung mit einem Flanellläppchen aufzutragen:

Terpentinöl 10 ccm, Lavendelöl 10 ccm, Jungfernwachs 10 g. Die Mischung wird im Wasserbad erwärmt, bis das Wachs vollständig gelöst ist, gründlich umgeschüttelt und in einer gut verschlossenen Flasche mit weiter Oeffnung aufbewahrt.

Wasserdichter Ueberzug. Zum Ueberziehen von Holzgefäßen wird, um sie wasserdicht zu machen, eine Mischung gleicher Teile Paraffin mit Guttapercha empfohlen. Das Gemisch wird auf schwachem Feuer geschmolzen und aufgestrichen. Der Ueberzug ist sehr widerstandsfähig gegen konzentrierte Säure- und Alkalilösungen. Durch Uebergehen mit einem warmen Eisen kann die nötige Politur hergestellt werden.

Retouche und Kolorieren der Photographie.

Kolorieren. Ueber Verwendung von Staubfarben zum Kolorieren von Photographieen schrieb „The Amateur Photographer", Bd. 39, 1904, S. 418. Er brachte in Erinnerung, daß 1848 von einem gewissen Manson Staubfarben in den Handel gebracht wurden, die zum Kolorieren von Daguerreotypieen dienen. Man benutzte diese Farben auch gelegentlich zum Kolorieren von Papier- und Glasbildern, aber etwa 1870 waren diese Staubfarben vergessen. Das Auftragen von gepulverten Tonerdelacken durch Einreiben auf Bilder ist jedoch auch bei den modernen photographischen Kopierverfahren verwertbar.

Zur Geschichte der transparenten „Chromophotographieen", welche transparent gemacht und von rückwärts koloriert werden, machen „The Phot. News" (1905, S. 101) Mitteilung. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Kolorierung von Bildern irgend welcher Art von der Rückseite aus längst vor Erfindung der Photographie geschah, und auch in verschiedenen Werken über Malerei schon im Jahre 1688 u. s. f. publiziert war: Diese Methode heißt auch „Chrystoleumprozeß".

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien 1905 in zweiter Auflage: Encyklopädie der Photographie, Heft 21: „Die photographische Retouche" mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographieen von G. Mercator.

Lichtpausen. — Silber-Eisenkopierverfahren. — Kallitypie.

Herstellung von Galluseisenlichtpauspapieren, auf welche die Entwicklungssubstanz trocken aufgetragen ist. Das Verfahren bezieht sich auf die Herstellung von solchen Gallus-eisenlichtpauspapieren, auf welche behufs Entwicklung in Wasser die Entwicklungssubstanz trocken aufgetragen ist, und ist dadurch gekennzeichnet, daß das Papier vor oder nach dem Auftragen der lichtempfindlichen Eisensalzschicht gekörnt wird, um mittels dieser Körnung die trocken aufzubringende Entwicklungssubstanz besser aufnehmen und festhalten zu können. (D. R.-P. 150929 vom 27. Jan. 1903. Dr. A. Basler, Ludwigshafen a. Rh.) („Chem.-Ztg.", 1904, S. 435).

Einen zylindrischen Lichtpausapparat (s. a. Kopiermaschinen) ließ Oscar Asch in Deutschland patentieren (D. R.-P. 152453 vom 29. Oktober 1903. „Phot. Industrie", 1904, S. 1058).

O. Andersch ließ eine Vorrichtung zur Herstellung von langen Lichtpausen oder photographischen Kopieen auf endlosem Bande und Trockenwalzen durch Musterschutz schützen. (D. G.-M. 231217. „Phot. Industrie", 1904, S. 1060.)

Farbenänderung von Blaudrucken nach Probst. Man kann die blaue Farbe der Zyanotypieen ändern in: Grün: Indem man die fertige blaue Kopie in zehnprozentige kochende Bleiazetatlösung bringt, dann gut mit Wasser wäscht und in kaltgesättigte Lösung von Kaliumbichromat taucht. Zuletzt wieder waschen. Braun: Indem man die blaue Kopie auf fünf Minuten in kochende zehnprozentige Tanninlösung bringt, dann in laue zweiprozentige Aetznatronlauge und wäscht. Schwarzviolett: Indem man die blaue Kopie in konzentrierte Borax- oder zweiprozentige Aetznatronlösung bringt, bis das Bild vollkommen verschwunden ist und dann in konzentrierte Gallussäurelösung legt. Schließlich mit Wasser waschen. Violett: Indem man die blaue Kopie in eine sieben- bis achtprozentige Kupfervitriollösung bringt, der man so lange Ammoniak tropfenweise zugesetzt hat, bis sich der anfänglich entstehende Niederschlag eben wieder aufgelöst hat. Ist der gewünschte Ton erreicht, so wird in Wasser gewaschen.

Kallitypie.

Bekanntlich beruht die Kallitypie auf der Verwendung eines lichtempfindlichen Gemisches von Ferrisalzen und Silbersalzen; sie gibt platinähnlich wollschwarze Bilder, ist aber ziemlich außer Gebrauch gekommen (vergl. Eders „Ausführl. Handb. der Phot.", Bd. 4, 2. Aufl., S. 204).

Digitized by Google

Nunmehr tauchte eine sogen. vereinfachte Kallitypie auf („The Photographic News", 1904, S. 551). Rezepte für den Kallitypprozeß, welcher bekanntlich Bilder von platinähnlichem Aussehen liefert, gibt J. Thomson an. Papiere mit möglichst geschlossener Oberfläche sollen verwendet werden, da poröse Papiere Schwierigkeiten im Entfernen der Eisensalze mit sich bringen. Gute Leinenpapiere geben Bilder von großer Haltbarkeit. Vorpräparation der Papiere ist nur in dem Falle notwendig, wenn die Kopieen sammtartiges Aussehen erhalten sollen. Arrowroot, Gelatine oder Stärke sind gleich gut hierfür geeignet. Das Papier wird überzogen mit:

Eisenammoniumcitrat	13 g,
Eisenoxalat	8 „
Kaliumoxalat	8 „
Kupferchlorid	4 „
Oxalsäure	2,5 g,
Gummiarabikum	6 g,
destilliertes Wasser	280 ccm.

Nach dem Trocknen des Papieres wird die folgende Sensibilisierungslösung aufgetragen:

Silbernitrat	9,6 g,
Oxalsäure	0,4 „
Citronensäure	3,8 „
destilliertes Wasser	75 ccm.

Nach dem Sensibilisieren wird in mäßiger Wärme getrocknet. Exposition in der Sonne nimmt nur zwei bis drei Minuten in Anspruch, das Bild erscheint kastanienbraun auf gelbem Grunde und wird, bevor die Halbtöne zum Vorschein kommen, aus dem Rahmen genommen. Durch Eintauchen in Wasser entwickelt sich das Bild vollständig. Kurzes Waschen danach entfernt die nicht veränderten Salze aus dem Drucke. In dem schwachen Fixiernatron-Bade (1 : 250), in das die Kopieen nunmehr gelegt werden, werden sie langsam dunkler und sind fertig, sobald sie an Brillanz nicht mehr zunehmen. Zu langes Verweilen der Bilder im Fixierbade ist nachteilig. Nach dem Auswaschen der Kopieen, welches sich in einer halben Stunde in fließendem Wasser erledigt, und Trocknen resultieren Bilder in schönen dunkelbraunen Tönen. Durch Vermehrung der Eisencitratmenge entstehen kontrastreichere Drucke und empfiehlt sich eisenreichere Lösung, wenn flaue, überkopierte Negative vorliegen. Der Kallitypprozeß eignet sich vornehmlich für breite Effekte, gestattet aber auch bei richtiger Abstimmung der Lösungen, je nach Art der zu druckenden Negative, die Herstellung von Bildern jedweden Charakters („Phot. Chronik", 1905, S. 47).

„The Photographic News“ (1905, S. 291) empfiehlt folgenden Blaudruckprozeß zur Herstellung von Postkarten: Lösung I: 1 g Ammoniumferrioxalat, 1 g Ammoniumferricitrat, 15 g Wasser; Lösung II: 1 g rotes Blutlaugensalz, 10 g Wasser. Die Karten werden mit der Lösung I sensibilisiert, getrocknet und in der üblichen Weise kopiert; das schwache Bild wird mit Lösung II hervorgerufen und erscheint in intensiver blauer Farbe; bei Ueberexpositionen empfiehlt sich ein Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak ins Waschwasser.

Platinotypie.

Ueber die „Darstellung von Kaliumplatinchlorür“ siehe Peter Klason in „Ber. der Deutschen chem. Gesellschaft“, 1904, S. 1360.

Platinpapier wird in England außer von der Platinotype Co. jetzt auch von der Ilford Co. und von der Eastman Co. erzeugt. Erstere entwickelt nur mit Kaliumoxalat, die beiden letzteren benutzen ein Gemisch von Kaliumoxalat und -phosphat, z. B. 2 Teile Kaliumoxalat, 1 Teil Kaliumphosphat und 20 Teile Wasser („Phot. Journ.“, Bd. 44, 1904, S. 36).

Zur Abschwächung von Sepia-Platinbildern empfiehlt George R. Johnson (nach „Phot. Wochenbl.“) Chlorkalk. Man stellt eine zehnprozentige Lösung von Chlorkalk in kochendem Wasser her, indem man stark schüttelt und dann absetzen und abkühlen läßt. Die Lösung wird nun filtriert und in gut verkorkten Flaschen aufbewahrt. Wenn man einer starken Abschwächung bedarf, so verwendet man die Vorratslösung wie sie ist.

Zum Entwickeln von sepiabraunen Tönen auf Platinpapier leistet die Instonsche Formel gute Dienste. Man löst A) 1 Teil Kaliumoxalat in 7 Teile Wasser, B) 4,8 g Kaliumoxalat, 7,8 g Citronensäure, 2,9 g Quecksilberchlorid in 210 ccm Wasser. Die Lösungen werden separat hergestellt und beim Gebrauch bei gewöhnlicher Temperatur zu gleichen Teilen gemischt. Nach dem Entwickeln wird ein Klärungsbad von verdünnter Salzsäure (1 : 120) angewendet. Das Bad kann auch warm verwendet werden („Phot. Journ.“, Bd. 44 1904, S. 36).

Digitized by Google

Katatypie.

Verfahren zum Umwandeln von Silberbildern in beständigere katalysierende Bilder. D. R.-P. Nr. 157411 vom 23. August 1903 für Oscar Gros, Leipzig. Unter dem Namen „Katatypie" ist ein Verfahren bekannt geworden, nach welchem man mittels eines Silbernegativs vermöge der Eigenschaft des Silbers, bei gewissen Reaktionen die Stelle eines Katalysators zu spielen, Bilder herstellen kann. Es hat sich nun gezeigt, daß bei Benutzung von Wasserstoffsuperoxyd zur Katatypie mit Silberbildern das Silber allmählich eine Veränderung erleidet, die seine katalytische Wirksamkeit mehr oder weniger beeinträchtigt. Es ist nun wünschenswert, an Stelle des Silbers im Original solche Katalysatoren zu setzen, welche unter den gegebenen Umständen haltbarer als Silber sind. Es ist aber notwendig, da Silber beim gewöhnlichen photographischen Negativ die Urbildsubstanz ist, einen solchen Katalysator zu wählen, welcher durch chemische Umwandlung des Silbers erhalten werden kann, damit man einfach das erhaltene Silbernegativ in ein beständigeres umwandeln und sodann von diesem Bilde Abdrücke auf dem Wege der Katatypie herstellen kann. Solche haltbare Katalysatoren sind z. B. die höheren Sauerstoffverbindungen des Mangans, am besten Lösung von Manganisalzen. Diese Lösungen zersetzen sich leider sehr leicht; relativ haltbar ist allein das Manganiphosphat, welches Phosphat sich für Umwandlung des Silbers in höhere Sauerstoffverbindungen des Mangans verwenden läßt. Besonders geeignet sind aber solche Manganisalzlösungen, welche wie nachstehend erhalten werden. Versetzt man Manganisalzlösung mit einer Lösung von Kaliumpermanganat, so entsteht ein brauner Niederschlag, welcher in mehrwertigen organischen Säuren, z. B. Weinsäure, sich löst. Man erhält eine sich rasch zersetzende, rotbraune bis grünliche Lösung, welche aber durch Alkalizusatz bis zur alkalischen Reaktion haltbar gemacht werden kann. Ferner entstehen durch Behandlung dieses braunen Niederschlages mit Salzen solcher organischen Säuren dunkle, alkalisch reagierende, lange haltbare Lösungen. Die Manganverhältnisse müssen aber so gewählt werden, daß die fertige Lösung ein Alkalisalz der betreffenden Säure im Ueberschuß enthält. Allgemein stellt man diese Manganisalzlösungen dadurch her, indem man höhere Sauerstoffverbindungen des Mangans oder solche Manganverbindungen, welcher zur Bildung von Manganiverbindungen führen, auf mehrwertige organische Säuren oder deren Salze einwirken läßt. Bildet sich dabei kein Alkali, so muß man solches zusetzen, da die

Digitized by Google

Lösungen durchaus alkalisch sein müssen, um haltbar zu bleiben. In Nachstehendem sind einige Beispiele zur Herstellung solcher Lösungen gegeben. 1. Man löst Manganihydroxyd in überschüssiger Weinsäure und versetzt die Lösung mit Natriumhydroxyd bis zur alkalischen Reaktion. 2. Man versetzt eine Lösung von Natriumtartrat mit einer Lösung von Kaliumpermanganat in solchem Verhältnis, daß Natriumtartrat im Ueberschuß vorhanden ist. 3. Eine Weinsäurelösung wird mit Kaliumpermanganatlösung in solcher Menge versetzt, daß Weinsäureüberschuß vorhanden ist und dann Natriumhydroxyd bis zur alkalischen Reaktion hinzugegeben. 4. Man gibt zu gesättigter Lösung von Natriumtartrat so viel des aus Kaliumpermanganat und Manganosulfat erhaltenen und ausgewaschenen Niederschlags, als diese Lösung zu lösen vermag. 5. Eine ähnliche Lösung entsteht, wenn man 5 ccm einer 25prozentigen Manganosulfatlösung mit 40 Prozent gesättigter Natriumtartratlösung, 20 ccm einer dreiprozentigen Natriumhydroxydlösung und 30 ccm einer zweiprozentigen Kaliumpermanganatlösung versetzt. Man wandelt nun Silberbilder in Manganbilder um, durch Behandlung des Silberbildes mit einer Lösung von Ferricyankalium und einer der oben beschriebenen Manganisalzlösungen und etwas Salzsäure, bis die Schwärzen völlig verschwunden sind; dann wäscht man das Bild kurze Zeit und bringt es in eine Lösung von Ferricyankalium und Natriumhydroxyd, worauf das Bild in brauner Farbe erscheint. Beispiel 6. Bad I: 3 ccm Manganilösung nach 4, 4,5 ccm 3,6 prozentige Salzsäure, 100 ccm zweiprozentige Ferricyankaliumlösung. Bad II: 90 bis 95 ccm Ferricyankaliumlösung, 5 bis 10 ccm vierprozentige Natriumhydratlösung. Beispiel 7. Man behandelt das Bild nacheinander mit Bad I: Lösung A aus 3 ccm zehnprozentiger Kaliumbromidlösung, 2 ccm zehnprozentiger Citronensäurelösung, 3 ccm untenstehender Manganisalzlösung; hierzu setzt man Lösung B aus 20 ccm zweiprozentiger Ferricyankaliumlösung, 80 ccm Wasser. Zu Lösung A verwendete Manganisalzlösung: 150 g Natriumtartrat, 25 g Manganosulfat, kristallisiert, 100 ccm Normalnatronlauge, 100 ccm vierprozentige Kaliumpermanganatlösung. Nachdem die Bilder einige Zeit mit Bad I bis zum Verschwinden des Silbers behandelt wurden, wäscht man kurze Zeit aus und bringt sie in ein Bad II aus 90 ccm zweiprozentiger Ferricyankaliumlösung, 10 ccm Normalnatronlauge, worauf das Bild mit brauner Farbe erscheint. Die so erhaltenen Bilder eignen sich sehr gut zur katalytischen Vervielfältigung mit Wasserstoffsuperoxyd; läßt ihre katalytische Wirkung nach, so kann diese durch Behandeln der Bilder mit

Digitized by Google

Ammoniakdämpfen wieder hergestellt werden („Phot. Industrie" 1905, S. 146).

Bildentwicklung mittels Katalyse. Engl. Patent Nr. 13920 vom 22. Juni 1903 für O. Gros und W. Ostwald, Leipzig. Beim Herstellen von Katatypbildern mittels Wasserstoffsuperoxyd und nachfolgender Entwicklung mit ammoniakalischer Mangansalzlösung (Engl. Pat. Nr. 22841 von 1901) stellte es sich heraus, daß durch Fällung von Manganhydroxyd die Reinheit des Bildes beeinträchtigt wird. Um diesen Uebelstand zu heben, fügt man Stoffe, welche diese Ausfällung hindern, z. B. Ammoniumchlorid, zur Lösung hinzu. Die Lösung kann sich zusammensetzen aus: 1 Teil einer 25prozentigen Mangansulfatlösung, 3 Teilen gesättigter Ammoniumchloridlösung und 1 Teil gesättigter, wäßriger Ammoniakflüssigkeit. Die durch Behandlung mit dieser Lösung erhaltenen Bilder können mittels Pyrogallol, Gallussäure und dergl. getönt werden.

Pigmentdruck. — Fressonpapiere.

Ueber „neue Chromatkopierverfahren" siehe den Artikel von Eduard Kuchinka S. 142 dieses „Jahrbuches".

Harry Quilter empfiehlt als Sensibilisierungsbad für Pigmentpapier eine Lösung von 1½ Teilen Ammoniumbichromat, ¼ Teil Soda und 25 Teilen Wasser. Diese Lösung wird mit doppelter Menge (Vol.) Alkohol verdünnt und dann auf die Rückseite des Pigmentpapieres gestrichen. Dieses trocknet in etwa 15 Minuten („The Amateur Photographer", 1904, Bd. 40, S. 470).

Nach Vaucamps soll ein Zusatz von Bromkalium zum Chrombade, welches zum Sensibilisieren von Pigmentpapieren dient, die Empfindlichkeit erhöhen. Er empfiehlt folgende Zusammensetzung: 80 g (!) Kaliumbichromat, 1 Liter destilliertes Wasser, 2 g doppeltkohlensaures Natron, 1,5 g Bromkalium. Temperatur des Bades 10 Grad C. beim Sensibilisieren („Mon. de la Phot.", 1904, S. 139).

Lichtempfindliches, haltbares Kohlepapier der Autotype Co. in London bringt Romain Talbot in den Handel. Es verdankt seine Haltbarkeit dem Aufbewahren in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen über Chlorcalcium, also in völliger Trockenheit; die Papiere sind mit Kaliumbichromat, unter Zusatz von ein wenig Ammoniak sensibilisiert („Moniteur de la Phot.", 1902, S. 220). Die größere Haltbarkeit der ganz trocken aufbewahrten, chromierten Pigment-Gelatinepapiere

Digitized by Google

ist längst bekannt (siehe Eders „Ausführl. Handb. der Phot." Bd. 4, S. 328 u. 381). [Bei Braun in Dornach werden sogar die während des Tages verarbeiteten Pigmentpapiere in Laden aufbewahrt, in welchen sich Chlorcalcium befindet. E.]

Bewährt hat sich das Verfahren von Namias, welcher haltbar chromierte Pigmentpapiere dadurch erzielt, daß er Citrate u. s. w. dem Chrombade zusetzt (siehe dieses „Jahrbuch" für 1904, S. 142).

Auf ein Verfahren zur Herstellung eines haltbar chromierten, lichtempfindlichen Gelatinepapieres wurde der Fabrik von Arndt & Troost in Frankfurt a. M. D. R.-P. Nr. 142927 erteilt. Eine Mischung von 1 Liter Wasser, 500 g Ultramarin, 8,5 g Gelatine, 8,5 g Ammoniumbichromat und Ammoniak wird mit einer Walze auf gut geleimtes, endloses Papier übertragen und der Ueberschuß der Farbe durch ein Lineal, an das das Papier mit einer Weichgummiwalze gedrückt wird, abgestreift. Ueberträgt die Vorrichtung zu viel oder zu wenig Farbe auf das Papier, so muß die Farbe entsprechend verdünnt oder verdickt werden. Von dem Farbwerk aus durchläuft das Papier eine verhältnismäßig kurze Trockenkammer mit warmer Luft, um danach sofort aufgerollt zu werden. Die Dicke der Gelatineschicht beträgt bei solchem Verfahren in trockenem Zustand 0,01 mm, und wenn die Gelatine mit einem reichlichen Farbezusatz versehen ist, so steigt die Schichtdicke bis 0,03 mm, ohne daß die Trocknungszeit dadurch verlängert würde. Eine so dünne Schicht verliert auch bei schärfstem Austrocknen ihre Schmiegsamkeit nicht und wird nicht brüchig, ferner ist damit eine erhebliche Steigerung der Haltbarkeit verbunden. Der Patentanspruch geht demnach dahin, ein haltbar chromiertes Gelatinepapier mit oder ohne Pigment herzustellen, daß die trockene Schicht nicht dicker als 0 03 mm ist („Papier-Zeitung", 1903, Nr. 74; „Allg. Anz. f. Druckereien" Frankfurt a. M., 1903, Nr. 42).

Das D. R.-P. Nr. 152797 vom 9. August 1901 erhielt die Neue Photographische Gesellschaft, Aktiengesellschaft in Steglitz bei Berlin für Pigmentfolien. Mit Farbstoff versetzte Gelatine, die mit Unterguß aus Kautschuk versehen ist, ruht als abziehbare Schicht auf dünnen Folien von Glimmer, Celluloïd oder dergl. („Phot. Chronik" 1905, S. 20).

Die Herstellung mehrfarbiger Drucke nach einem neuen Verfahren. O. Siebert benutzt die abziehbaren Celluloïd-Pigmentfolien der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin-Steglitz zu einem Kombinations-Pigment-

Digitized by Google

druck. Die Folien, welche in zwölf verschiedenen Farben im Handel existieren, besitzen bekanntlich den Vorzug, daß sie die Herstellung seitenrichtiger Bilder durch eine einmalige Uebertragung gestatten. Ein Uebereinanderlegen einzelner, verschieden gefärbter Drucke erlaubt die Anfertigung von Bildern mannigfaltigen Effekts („Phot. Rundschau" 1905, S. 29; „Phot. Chronik" 1905, S. 106).

Die Londoner Autotype Company hat auf ein Pigment-Kopierverfahren, darin bestehend, daß das Anquetschen des Pigmentpapieres an das Uebertragspapier vor dem Belichten vorgenommen wird, ein D. R.-P. Nr. 157218 vom 9. April 1904 erhalten. Das Pigment selbst wird so, um seitenrichtig zu erscheinen, nur einmal übertragen. Die Ausführung geschieht in der Weise, daß das chromierte, noch unbelichtete Pigmentpapier auf Uebertragspapier gequetscht wird und so unter einem Negativ durch das Uebertragspapier hindurch kopiert wird. Nachher wird das Bild, wie üblich, in warmem Wasser entwickelt. Um die Belichtung abzukürzen, wird das Papier durch Einreiben mit Benzin, Vaselinlösung u. s. w. transparent gemacht. — Das Kopieren durch Papierschichten hat, wie bekannt, nicht nur den Nachteil einer längeren Exposition, sondern die Schärfe des Bildes leidet auch darunter. Letzterer Umstand kommt natürlich nicht in Betracht, wenn bestmöglichste Schärfe des Bildes kein Erfordernis ist. — Irgend welche Vorteile dieses Uebertragungsmodus vor den üblichen Methoden können wir nicht herausrechnen („Phot. Mitt.", 1905, S. 57).

Auf ein photographisches Pigmentverfahren erhielt H. Schmidt, Berlin, ein Engl. Pat. Nr. 17610 vom 12. August 1904. Man preßt Bichromat-Pigmentpapier in feuchtem Zustande auf dünne Platten aus Mika, Celluloïd oder dergl., trocknet und belichtet durch den transparenten Träger hindurch. Dann entwickelt man wie üblich, wobei die transparente Platte die zeitweilige Unterlage bildet, von der das Bild leicht abgezogen werden kann. Der Grad der Adhäsion zwischen der Gelatine und der Unterlage kann durch Behandeln des letzteren mit Wachs, Firnis, Kautschuk oder dergl. entsprechend geändert werden („Phot. Industrie", 1904, S. 1062).

Pigmentpapiere mit matter Oberflächenschicht werden nicht nur von der Autotype Company in London fabriziert und in den Handel gebracht, sondern auch von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz, sowie von Bühler in Schrießheim, dann von Th. Illingworth & Co. (sogen. „Gravure-Papier") in London. Die stumpfen Pigmentbilder sind von vortrefflicher Wirkung.

Direkt kopierende Pigmentpapiere, welche nach Art des Gummidruckes entwickelt werden. Hierher gehört das Auto-Pastellpapier der Londoner Autotype Company. Dieses neue Pigmentpapier liefert beim direkten Kopierprozeß pastellartige Bilder. Ueber Arbeitsmodalitäten beim Auto-Pastellpapier siehe Towers („The Amateur Photographer", 1905, S. 129).

Von ähnlichen Gesichtspunkten geleitet, bringt Emil Bühler, Schrießheim bei Heidelberg, ein direkt kopierendes Kohlepapier in den Handel. Es liefert vorzügliche Resultate und ist sehr einfach zu behandeln; die Resultate sind ähnlich wie beim Gummidruck. Das Bühlersche Papier wird vor dem Sensibilisieren in ein Vorbad von Spiritus getaucht (eine Minute), dann mit der Schicht nach oben in ein Bad von Kaliumbichromat (1 : 50) und nach zwei Minuten an Klammern zum Trocknen aufgehängt. Die Pigmentschicht ist äußerst dünn, so daß man sogar das Kopieren einigermaßen als Bräunung verfolgen kann. Die Entwicklung geschieht durch Abwaschen und Abbrausen mit Wasser, worauf in einem Alaunbad gehärtet und nochmals gewaschen wird. Die trockenen Bilder werden lackiert.

Auch die Vereinigten Fabriken photographischer Papiere in Dresden erzeugen direkt kopierendes Pigmentpapier unter dem Namen „Schwerter-Pigmentpapier". Die Behandlung ist analog wie jene der bewährten Höchheimer-Papiere (Entwicklung mit Wasser und Holzmehl); die Bilder werden schließlich mit Zaponlack lackiert.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern erhielten Dr. Riebensahm & Posseldt, G. m. b. H. in Berlin, ein D. R.-P. Nr. 153439 vom 6. November 1902. Eine mit Pigment versetzte Gelatine-Silberemulsionsschicht wird nach Belichtung, Entwicklung und Fixierung in Kaliumbichromatlösung gebadet, so daß die Gelatine an den silberhaltigen Stellen gegerbt wird. Darauf entwickelt man mit warmem Wasser, wie beim Pigmentverfahren. [Die Patentfähigkeit des Verfahrens ist höchst zweifelhaft, da es schon vor Jahren von Farmer publiziert und in letzter Zeit (1898, publiziert 1903) wieder von Raimund Rapp (Wien) aufgenommen wurde, der die Gerbung der Gelatineschicht an den Bildstellen auf eine katalytische Wirkung des Silbers zurückführte.] („Phot. Chronik", 1904, S. 548.)

Dr. Riebensahm & Posseldt stellen farbige Photographieen dadurch her, daß sie Pigment-Leimschichten (nach Art des Pigmentpapieres) herstellen, jedoch unter Zusatz von Halogensilber. Man stellt nach dem Pigment-

Digitized by Google

verfahren Bilder her und entfernt schließlich mit Ammoniumpersulfat oder Wasserstoffsuperoxyd das im Licht reduzierte Silber, so daß dann das reine Farbstoffleimbild zurückbleibt. Mittels des Dreifarbenverfahrens werden ähnlich wie bei Selles Verfahren u. s. w. polychrome Bilder erhalten. D. R.-P. Nr. 144554 vom 26. September 1901 („Phot. Industrie", 1903, S. 498).

Ueber das unglückselige Multico-Verfahren wurde kürzlich in der Berliner „Gesellschaft von Freunden der Photographie" völlig der Stab gebrochen. Riedeberger demonstrierte das Verfahren und seine Resultate, worauf Zschokke seine Ausführungen aus der November-Sitzung wiederholte, daß dem Verfahren jede künstlerische und wissenschaftliche Berechtigung fehle und daß die photographischen Vereine Stellung dagegen nehmen müssen. Valentin hält das Problem der Farbenphotographie durch Multico selbstverständlich für durchaus nicht gelöst.

Bruno Meyer erwähnt über das Multicopapier in der „Deutschen Phot.-Ztg.", 1905, S. 92: „Bei der schwarzen Abbildung (monochromen Photographie) sind wir im stande, uns die Farben in der Phantasie zu ergänzen; darauf beruht überhaupt die Erträglichkeit der einfarbigen Darstellung. Sowie aber eine falsche Farbe dem Auge geboten wird, so kommen wir darüber nicht hinweg. Diese falschen Farben nehmen wir nicht an (wir deuten sie auch nicht in das Richtige um) und dies tritt gerade bei dem Multicopapier hervor. — Es ist das etwas für kleine Kinder zu Weihnachten." Man kann es keinem verargen, wenn er einmal solche Versuche macht; sie mögen einen guten Zweck haben und Mittel zur Unterhaltung bieten.

Doppelfarbiges Pigmentpapier bringt die Firma Hesekiel in Berlin in den Handel, z. B. solches mit schwarzer Unterschicht und bräunlicher Oberschicht oder schwarzblau und hellblau u. s. w. („Apollo", 1905, S. 55). [Durch diese Fabrikation betritt Hesekiel dieselben vernünftigen Wege, welche andere, z. B. Braun in Dornach, längst vor ihm gingen; die in harmonischen Doppeltönen erzeugten Kopieen liefern oft schöne Bildeffekte. Gleichzeitig scheint sich der Geschmack des Publikums endgültig von dem meistens abscheuliche und sinnlose Mischtöne gebenden Slavik-Hesekielschen Multicopapier abzuwenden, welches in bunten Mehrfarbenschichten eine Art Naturfarbenphotographie geben sollte, bei welchem aber von theoretisch und praktisch irrtümlichen Voraussetzungen ausgegangen worden war (siehe vorigen Jahrgang dieses „Jahrbuches").]

Digitized by Google

Ueber Pigmentverfahren (photographisches Einstaubverfahren) schreibt E. Trutat in seinem Werke: „Les procédés Pigmentaires“ (Paris, Ch. Mendel, 1904).

Ueber Pigmentdruck siehe die 13. Aufl. von Dr. Liesegangs Kohledruck: „Der Pigmentdruck“, bearbeitet von Hans Spörl. Leipzig, Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), 1905.

Ozotypie.

Fortschritte in der Ozotypie beschreibt der Erfinder des Verfahrens, Thomas Manly, selbst in „The Amateur Photographer“ 1904, S. 177 („Phot. Chronik“ 1904, S. 641). Zunächst beschreibt Manly das Verfahren mit Pigmentpapier. Dann berichtet er über seine Versuche, die Ozotypie zur Herstellung von Gummidrucken zu verwenden. Mit Hilfe der Gummi-Ozotypie sollen sich durch ein einmaliges Drucken Kopieen von großem Detailreichtum und feiner Gradation erzielen lassen. Das Sensibilisieren des Papieres geschieht in derselben Weise wie bei der gewöhnlichen Ozotypie. Man verwendet gute Zeichenpapiere und leimt mit zehnprozentiger Gummiarabikumlösung, der 15 ccm einer zehnprozentigen Chromalaunlösung zugegeben sind. Das Kopieren soll reichlich lange dauern und so lange währen, bis die Details in den höchsten Lichtern sichtbar geworden sind. Gewaschen wird wie im gewöhnlichen Verfahren. Zum Pigmentieren kommt eine 50prozentige Gummiarabikumlösung zur Verwendung, die mit den Farben, welche die Ozotypie-Gesellschaft in geeigneter, für den speziellen Zweck hergerichteter Form in den Handel bringt, vermengt wird. Das Säure-Farbgemisch setzt man nun zusammen aus der Vorratslösung:

Wasser	300 ccm,
reine Schwefelsäure	3 „
Kupfersulfat	2 g,

von welcher 15 ccm mit 0,3 g Hydrochinon versetzt werden. 4,5 ccm dieser Hydrochinonlösung werden dann mit 15 ccm der Gummi-Farblösung gut zusammengerieben. Das Ausbreiten der Mischung geschieht mit Hilfe eines flachen Schweinshaarpinsels, das gleichmäßige Verteilen mit einem weicheren Pinsel. Die Gummischicht muß mindestens eine halbe Stunde lang nach dem Auftragen feucht gehalten werden, da die chemische Wirkung, welche das Bild erzeugt, naturgemäß nur in dem feuchten Blatte vor sich geht. Nach

$^1/_2$ bis 1 Stunde wird die Kopie dann an der Luft getrocknet. Die Entwicklung wird in der Weise begonnen, daß man den pigmentierten Druck zunächst in Wasser von 16 bis 21 Grad C., Schicht nach unten, schwimmen läßt und sobald die höchsten Lichter schwach sichtbar zu werden beginnen, die Entwicklung mit dem Pinsel oder mit Hilfe der Brause zu Ende führt. Wenn die Gummischicht zu weich sein sollte und abzufließen droht, kann man die Kopie 10 Sekunden lang, Schicht nach oben, in folgendes Härtebad legen:

Wasser	500 ccm,
Eisenchlorid	5 g,
Alkohol	7 ccm.

Filtrieren durch zwei Lagen starken Fließpapiers entfernt das milchige Aussehen dieser Lösung. Nach Eintauchen der Kopie in diese Lösung, welche stets für den Prozeß der Entwicklung bereit gehalten werden sollte, wird der Druck einige Minuten in kaltem Wasser gewaschen, worauf die Entwicklung fortgesetzt wird. Er ist durch die Behandlung im Härtebade genügend widerstandsfähig geworden, um die Einwirkung von Pinsel oder Brause ohne Gefahr ertragen zu können.

Das Eiweiß-Gummidruckverfahren („Phot. Mitt." 1904, S. 369). Ein Eiweiß-Gummidruck-Ozotypieverfahren, eine Modifikation des Gummidruckes, beschreibt R. Renger-Patzsch, welches dem Gummidruck gegenüber die Vorteile bedeutend höherer Lichtempfindlichkeit der Schicht haben soll, der besseren Wiedergabe der Halbtöne und Einzelheiten, so daß der Kombinationsdruck mit nur zwei Drucken auszuführen sei. Als Unterlage für den Kopierprozeß eignen sich alle für den Gummidruck erprobten Papiere. Papiere, welche einer Vorpräparation bedürfen, werden am besten mit einer Alaun-Leimpräparation versehen. Zu diesem Zweck werden 5 g kölnischer Leim in 100 ccm kaltem Wasser 12 bis 24 Stunden quellen gelassen und nach Schmelzen im Wasserbade mit 5 g Alaun, in 75 ccm Wasser gelöst, und mit noch 20 ccm absolutem Alkohol versetzt. Stark saugende Papiere werden nach Trocknen des ersten Aufstriches ein zweites Mal bestrichen. Das Papier wird sodann chromiert und später pigmentiert. Die Chromierungslösung enthält Fischleim und Formalin und kann durch die gleichzeitig leimende Wirkung dieser Lösung bei geeigneten Papieren die Vorpräparation fortgelassen werden. Die Pigmentierungslösung setzt sich aus Kolloïd, Farbe, etwas Säure und Entwicklersubstanz zusammen. Verfasser empfiehlt das Ansetzen folgender drei Vorratslösungen:

I. Sensibilisierungslösung für die Chromierung.

Destilliertes Wasser	100 ccm,
Ammoniumbichromat	15 g,
Mangansulfat	8 „
Borsäure	3 „

II. Gummilösung.

Destilliertes Wasser	100 ccm,
Gummiarabikum	50 g,
Karbolsäure	2—3 Tropfen.

III. Eisenvitriollösung als Zusatz zur Pigmentierung.

Destilliertes Wasser	30 ccm,
Ferrosulfat	1 g,
zehnprozentige reine Schwefelsäure	1 ccm.

Das nach bekannten Mustern auf einer ebenen Unterlage befestigte Papier wird kurz vor dem Gebrauch mit folgender Chromierungslösung bestrichen:

Vorratslösung I	15 ccm,
absoluter Alkohol	2—5 „
Formalin	0,5—1 „
Fischleim	2 „

Sodann wird nach dem Trocknen pigmentiert mit:

Temperafarbe	0,5—5 g.
Eiweiß	12 ccm,
Vorratslösung II	5 „
„ III	2 „
destilliertes Wasser	10—20 ccm.

Zuerst wird die Farbe in die Reibschale gegeben und zusammen mit einer kleinen Menge Eiweiß mit Hilfe des Pistills verarbeitet. Nach und nach werden die übrigen Bestandteile der Pigmentierungslösung hinzugefügt. Der Gummizusatz macht die Schicht leichter löslich, kann aber auch fortgelassen werden. Mit Eiweiß allein erzielt man größere Feinheiten. Zum Aufstreichen der Pigmentierungslösung verwendet man zweckmäßig einen etwa 12 cm breiten, vollen Borstenpinsel, für den Ausgleich einen etwas kleineren von derselben Art mit 4 bis 5 cm langen Borsten. Nach dem Trocknen des Papieres im Dunkeln wird für die ersten Versuche am besten in direktem Sonnenlichte von einem normalen weichen Negativ kopiert. Das Vogelsche Photometer, in welches ein mit der Chromierungslösung bestrichenes Stück Papier gelegt wird, zeigt etwa 14 bis 16 Grade, wenn die Kopierzeit beendigt ist. Reichliches Belichten ist stets

Digitized by Google

empfehlenswert, da eventuell Ueberexpositionen durch die Art der Entwicklung ausgeglichen werden können („Phot. Chronik" 1905, S. 17; „Phot. Wochenbl." 1904, S. 156).

Gummidruck.

Papiere für Gummidruck. Die Gebr. Hofmeister, H. W. Müller und Bernh. Troche in Hamburg haben sich über die von J. W. Zanders, Berg. Gladbach, für den Gummidruck fabrizierten Papiere wie folgt geäußert: Das für den Gummidruck hergestellte Schöpfpapier Nr. o Trochon extrarauh, rauh und glatt entspricht unseren Anforderungen in jeder Weise und ist damit ein für den Gummidruck wirklich brauchbares Papier geschaffen worden. Das Papier hat eine besondere Zähigkeit, ist fest und hart. Infolge dieser Eigenschaften und der außerordentlichen Stärke wirft es sich nicht in dem Maße wie anderes Papier bei großen Formaten, sobald es mit dem Farbgemenge bestrichen ist. Alle diese Eigenschaften machen das Papier zu einer für den Gummidruck idealen Unterlage („Phot. Mitt." 1904, S. 7).

Wenn beim Gummidruck auf glatter Unterlage die Mitteltöne fortschwimmen, so liegt das nach Gaedicke entweder an zu kurzem Kopieren oder zu dicker Farbschicht. Das Kopieren muß so geleitet werden, daß in den Mitteltönen die Schicht bis zum Grunde schwerlöslich wird, während die Tiefen ganz unlöslich werden. Die Mitteltöne müssen dann in warmem Wasser eventuell unter Zuhilfenahme von etwas Pottasche und mechanischer Reibung zur harmonischen Wirkung gebracht werden. Die erste Bedingung dafür ist eine dünne Farbschicht; man kann diese nicht dünn genug auftragen. Wenn man glaubt, man müsse für tiefe Schwärzen die Farbe so stark auftragen, daß das gestrichene Papier auch tiefschwarz wirkt, so ist das ein Irrtum, der stets zu Mißerfolgen führen wird. Man muß in diesem Falle nur so viel Farbe auftragen, daß das gestrichene Papier grünlich grau wirkt, und wird später bemerken, daß die Schatten des farbigen Bildes so tiefschwarz erscheinen, wie man es nach der Farbe des Papieres gar nicht für möglich gehalten hätte. Das hat seinen Grund darin, daß die Farbe, die an sich grau gewirkt hat, im fertigen Bilde neben Weiß steht und hier im Kontrast dazu bedeutend dunkler erscheint. Die Regel ist also: dünne Farbschicht und Durchkopieren („Phot. Wochenbl.").

Ueber Gummidruck in mehreren Farbtönen schrieb C. Puyo („The Amat.-Phot." 1904, S. 296; „Revue suisse de

Digitized by Google

phot." 1904, S. 465; „Phot. Chronik" 1904, S. 662). Derselbe macht zunächst auf eine Reihe von Fehlern aufmerksam, welche leicht entstehen, aber auch leicht vermieden werden können. Wenn beispielsweise in einem Landschaftsnegativ der Himmel zu dicht und die Fernen sich nicht genügend vom Vordergrund abheben, oder in einem Porträtnegativ Hintergrund und Haare in gleichem Tonwert wiedergegeben sind, ferner, wenn Kleider zu weiß oder Schatten zu accentuiert gekommen sind, so wird man sich in solchen Fällen durch eine lokale Entwicklung des Druckes helfen können. Eine große Erleichterung wird man jedoch finden, wenn man zur Beseitigung von Fehlern, welche durch genannte Ursachen entstehen können, zum mehrfachen Drucken greift, besonders da lokale Behandlung der Bilder eine häufig recht geschickte Hand erfordert. Mit zwei Drucken kommt man z. B. bei einem Landschaftsnegativ zum Ziel, in dem der mit Wolken bedeckte Himmel so dicht ist, daß die Landschaft, wenn man so kopieren würde, wie es der Himmel erforderte, vollkommen überbelichtet und schwarz erscheinen würde. Anderseits würde der Himmel weiß und detaillos werden, wollte man ihn nur so lange kopieren, wie die Landschaft benötigen würde. In solchen Fällen legt man zuerst eine feine und zarte Schicht Farbgummi auf das Papier und reguliert die Belichtungszeit so, wie es die Dichtigkeit des Himmels erfordert. Bei der Entwicklung bearbeitet man alsdann nur den Himmel und überläßt die Landschaft sich selbst. Ist der Himmel dann fertig und richtig entwickelt, so werden mit dem Pinsel die fern gelegenen Partieen abgeschwächt und die vordersten Flächen mit einem Schwamm fortgewischt. Danach wird der Druck getrocknet und zwecks Härtens mit Alaun behandelt. Auf diese erste Schicht wird eine an Gummi und Farbe sehr reiche zweite aufgetragen und die Exposition derart bemessen, daß die Landschaft mit allen ihren Einzelheiten tadellos wiedergegeben wird. Sobald dann der landschaftliche Teil des Bildes richtig entwickelt ist, wird der Himmel so lange mit dem Schwamm behandelt, bis der erste Druck wieder zum Vorschein gekommen ist. Die notwendigen Uebergänge von Landschaft zu Himmel müssen dann weiterhin mit dem Schwamm geschickt herausgearbeitet werden. Sind bei dem Einstellen einer Landschaft Irrtümer vorgekommen oder durch den Gebrauch einer Handkamera, welche auf Unendlich eingestellt war, vordere Partieen weniger scharf wiedergegeben worden als weiter zurückliegende, so kann man sich auch durch zweimaliges Drucken helfen. Man verfährt dann so, daß man für den ersten Druck, welcher die

Digitized by Google

scharfen Teile, wie den Himmel und die Ferne, wiedergibt, zwischen Negativ und Papier ein Blatt Gelatine oder Celluloïd legt, so daß die Schärfe der genannten Partieen vermindert wird. Beim zweiten Druck werden dann die unschärferen Partieen ohne jede Zwischenlage gedruckt.

Unlöslichkeit von Gummidruckschichten. In der wärmeren Jahreszeit tritt beim Trocknen des chromierten Gummidruckpapieres leicht Unlöslichkeit ein, wogegen folgendes Mittel hilft: Nach dem Auswaschen des Chroms lege man die Kopie etwa $^1/_2$ bis 1 Minute in ein Bad von einprozentiger wäßriger Pottaschelösung. In diesem Bade beginnt bereits ein schwaches Erscheinen der Lichtpartieen, hierauf wird, wie die Gebrauchsanweisung besagt, entwickelt. Die Entwicklung erfährt durch diese Behandlung eine bedeutende Verkürzung. Sollte die Kopie zu lange belichtet sein, so kann dieselbe nochmals in das Vorbad gebracht werden (Höchheimer & Co., „Deutsche Phot.-Ztg." 1904, S. 425).

Kopierrahmen für Gummidruck, welche die Anbringung von Paßmarken entbehrlich machen, bringt die Firma Langer & Co. in Wien in den Handel („Photo-Sport" 1905, S. 25).

Eine ausführliche Anweisung zur Anfertigung von Gummidrucken, namentlich von Mehrfarbengummidrucken, gibt H. Cl. Kosel in „Photo-Sport" 1905.

Ueber Gummidruck schrieb M. Arbuthnot in „The Amateur Photographer" 1904, S. 414).

Im Verlag von Gauthier-Villars, Paris, erschien (1905): A. Maskell und R. Demachy, „Le Procédé a la gomme bichromatée".

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschien ein Buch über den „Gummidruck" von Dr. Wilhelm Kösters. 1904.

Ueber Gummidruck, Artigue- und Fressonpapier siehe L. Rouyer, „La Gomme Bichromatée" (Ch. Mendel, Paris 1904).

Otto Scharf gibt in „Phot. Mitt." 1905, S. 53, sehr beachtenswerte Regeln für Gummidrucker.

Ueber Ozotypie-Gummidruck siehe „Ozotypie" auf S. 458 dieses „Jahrbuchs".

Digitized by Google

Photographie auf Leinwand, Seide, Holz u. s. w.

Die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Berlin-Steglitz, erhielt ein D. R.-P. Nr. 154101 vom 30. Mai 1903 auf ein Verfahren zur Verhütung des Mattwerdens von lichtempfindlichen, glänzenden Geweben, wie Seide, Satin u. s. w., in photographischen Bädern, bei welchem diese Gewebe vor dem Aufbringen der lichtempfindlichen Schicht mit einem Ueberzuge von Kollodium versehen werden („Phot. Chronik" 1904, S. 645).

Die Elektro- und photochemische Industrie, G. m. b. H. in Berlin, erhielt ein D. R.-P. Nr. 152798 vom 22. Februar 1901 auf ein Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Geweben aller Art, Holz, Leder und dergl. Die Gewebe werden mit solchen löslichen Stärkearten getränkt, die durch Eintrocknen in fast allen Lösungsmitteln unlöslich werden („Phot. Chronik" 1905, S. 19).

Ein D. R.-P. Nr. 151973 vom 23. April 1903 (Zusatz zum Patent 146934 vom 7. Januar 1903) nahm Hermann Kuhrt in Berlin auf ein Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Stellen auf verschiedene Unterlagen. Als Unterlagen werden Celluloïd, Hartgummi, Glas, Porzellan, Metall, Holz und Webstoffe verwendet („Phot. Chronik" 1904, S. 530).

Ueber Photographie auf Seide schreibt A. Parzer-Mühlbacher in seinem photographischen Unterhaltungsbuche (vergl. auch „Der Amateur" 1905, S. 28).

Ueber die Photographie in der Weberei und das Mißlingen der praktischen Ausbeutung der bezüglichen Szczepanikschen Erfindung ist wiederholt berichtet worden. Szczepanik versuchte, durch Photographie Patronen für die Jacquard-Weberei herzustellen; diese Patronen wurden dann auf Metallplatten kopiert und in eine elektrische Kartenschlagmaschine gebracht. Die für diese Erfindung gegründete Aktiengesellschaft hatte mit technischen und schließlich finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen; Ende 1903 sollte ihre Fabrikseinrichtung versteigert werden. Die Angelegenheit wurde vorläufig geschlichtet; kürzlich fand aber, wie die „Wiener Freie Phot.-Ztg." berichtete, im Wiener Versteigerungsamt die Auktion von Sachen der liquidierten Gesellschaft statt. Viele Einrichtungsgegenstände wurden zu fabelhaft billigen Preisen losgeschlagen, manche Apparate und Objektive fanden gar keine Käufer. Das bekannte, von Zeiß konstruierte Anamorphot für Bildverzerrung wurde um 300 Kr. ausgerufen, ohne einen Bewerber zu finden. Auf Seide kopierte

Photographieen gingen um 60 h bis 4 K ab. Für die teuren Kartenschlagmaschinen, die in Wien nicht recht funktionierten, wurden 600 bis 2000 K erzielt. Damit hat diese Gesellschaft ihr Ende gefunden. Die „Soc. des inv. Szczepanik" — eine zweite Gesellschaft — betreibt die Sache weiter. Vor kurzem soll es ihr gelungen sein, ziemlich gute, durch photographische Patronen hergestellte Webereien anzufertigen, denen aber noch die zarten Halbtöne mangeln. Der Erfinder befaßt sich jetzt mit der Farbenphotographie („Prager Tagbl.").

In der Liverpool Technical School sind Versuche angestellt worden, Photogravuren auf Gewebe zu drucken. Die Wirkung derartiger Drucke ist vermutlich eine sehr gute. Sehr geeignet ist Satin, der fein und dicht gewebt ist, in gelber, rosa und hellblauer Farbe. Die Druckplatten ätzt man in den Tiefen etwas kräftiger als für Papierdruck erforderlich ist. Die Druckfarbe verdünnt man in geeigneter Weise mit gekochtem Leinöl. Nicht trocknende Oele darf man nicht verwenden. Bevor man die eingeschwärzte Platte mit dem Stoffe, der vorher leicht gefeuchtet wird, belegt, erwärmt man sie wieder gelind, legt den Stoff auf und darüber ein Blatt Kupferdruckpapier und dann das Drucktuch, worauf man langsam und stetig durch die Presse zieht und den Druck abhebt. Auf Seide druckt es sich schwieriger, da infolge des Glanzes und der Sprödigkeit des Stoffes die Farbe nicht gut angenommen wird. Wenn man aber Farbe, Feuchtung und Wärme genau abstimmt, erreicht man auf Seide Drucke von großer Schönheit und Transparenz. Bei schwarzen Stoffen druckt man vorher mit Silberbronze oder weißer Farbe einen hellen Grund auf. Unter Zuhilfenahme der Lithographie lassen sich auch hübsche farbige Bilder herstellen („Proceß Photogram" 1904, S. 129; „Phot. Chronik" 1904, S. 203).

Photoplastik.

Als erster schlug der Bildhauer Villème in Paris 1861 das photomechanische Verfahren vor, d. h. die photographische Kamera zu möglichst vielen Aufnahmen desselben Objektes von verschiedenen Standpunkten aus zu verwenden. Diese wurden auf den Modellierblock übertragen und lieferten die Hauptumrisse des Modells. Poetschke verbesserte 1891 das Verfahren in der Weise, daß er durch einen Schlagschatten die Profile charakterisierte. 1897 arbeitete Selke ein ähnliches System aus, bei welchem die Schnitte parallel statt, wie bei Poetschke, radial sind. Ein anderes, wenig

bekanntes Verfahren ist das von Kutzbach. Der Photographie näher kommt das photochemische Verfahren, bei welchem das Quellungs-, resp. Auflösungsvermögen der belichteten Chromatgelatine nutzbar gemacht wird. Die Verfahren von Magnin, Hill & Barral, Lernac u. a. sind zur Photoplastik nicht vollkommen geeignet, Carlo Baese gibt ein neues Verfahren an: Das Modell wird derart beleuchtet, daß die Lichtstrahlen senkrecht zur Objektivachse des Aufnahmeapparates auf das Modell fallen. Geringe Abweichungen aus dieser theoretisch richtigen Lage sind praktisch zulässig. Das Licht, das von oben und von den Seiten her das ganze Objekt beleuchtet, muß derartig abgestuft sein, daß die hervorspringendsten der zu reproduzierenden Teile das meiste Licht bekommen und die hintersten am wenigsten, bei entsprechender Gradation für die dazwischenliegenden Teile. Diese Abstufung kann auf die verschiedensten Weisen erhalten werden, am einfachsten aber dadurch, daß man in der Bildebene der beleuchtenden Projektionsapparate ein prismatisch geschliffenes Rauchglas oder dergl. anordnet, welches die proportionale Löschung des Lichtes von vorn nach hinten ohne weiteres besorgt. Ebensogut kann auch die gewünschte Abstufung durch die Dauer der Belichtung erfolgen, etwa durch langsame Verschiebung eines undurchsichtigen Schirmes auf der Bildbühne der Projektionslaterne oder auch durch schnelles Hindurchziehen eines Streifens, auf dem undurchsichtige und transparente Stellen in entsprechender Weise verteilt sind. Diese Vorrichtungen haben den Zweck, jeden Punkt des Modells mit einer seiner Reliefhöhe entsprechenden Lichtmenge zu beschicken. Mit einem Wort: Es soll die Schwärzung allein von der Höhe des Reliefs abhängig sein. Man fertigt von demselben Modell ein zweites Negativ bei umgekehrter Beleuchtung an und erhält dann nach einer gleichen Konstruktion eine Schwärzungskurve, während gleichzeitig von dem ersten Negativ ein Glasdiapositiv hergestellt wird. Nun denkt man sich das Negativ und das Glasdiapositiv aufeinander gelegt und in der Durchsicht betrachtet. Die Bilder decken sich vollständig, da sie Aufnahmen ein und desselben Objektes von demselben Standpunkte sind. Führt man die gleiche Konstruktion für alle Punkte durch, so erkennt man, daß durch die Uebereinanderdeckung ein Bild entstanden ist, welches in den Deckungsunterschieden die Höhenverhältnisse des Modells genau wiedergibt und völlig unabhängig ist von Beleuchtungswinkeln und allen durch Reflex und Farbe (z. B. blonde Haare, rote Lippen) hervorgerufenen Zufälligkeiten. Fertigt man von dieser Platte einen

Digitized by Google

Abklatsch an und läßt diesen quellen, so erhält man somit ein dem Modell völlig entsprechendes Relief. Das Problem, von einem beliebigen Original auf rein photographischem Wege eine Plastik herzustellen, erscheint auf diese Weise der Lösung nahe gebracht. Illustrationen zeigen Frauenbildnisse als Plaquetten, wie sie nach einer Naturaufnahme nach dem Verfahren von Carlo Baese in Florenz angefertigt wurden („Prometheus" 1904, S. 481).

Die Reliefphotographie von Carlo Baese wird in „Photographie" 1904, S. 343, ferner in der „Phot. Korresp." 1904, S. 391, mit zahlreichen Figuren beschrieben.

Ein ergänzender Bericht zur Reliefphotographie von Baese findet sich in „The Phot. Journ." 1904, S. 248).

Aetzung in Kupfer, Stahl, Zink u. s. w. — Heliogravure. — Woodburydruck. — Galvanographie und Galvanoplastik.

Ueber das schlechte Aussehen, das viele Zinkätzungen besitzen, schrieb B. Norton folgendes: Der graue Ton, den das Zink beim Aetzen annimmt, rührt nach seiner Meinung von unreiner Säure her. Der Uebelstand läßt sich beseitigen, wenn man auf je 500 ccm Aetzflüssigkeit 30 ccm 40prozentiger Gummilösung zusetzt. Die geätzte Platte hat dann silberartiges Aussehen. Bußt schrieb über denselben Gegenstand und sagt, man erhalte silberglänzende Aetzungen in nachstehendem Aetzbade:

Wasser	160 Teile,
Salpetersäure	4 „
Alaun	4 „

Halbtonätzungen sollen in diesem Bade weicher ausfallen. Blundell sagt folgendes: Der graue Ton auf geätzten Zinkplatten rührt von der Säure und dem Zink her. Je mehr Schwefelsäure in der Aetzflüssigkeit enthalten und je mehr Blei das Zink hat, um so schmutziger die Aetzung. Um in solchen Fällen Silberglanz zu erzielen, tauche man die Platte in starke Salpetersäure und spüle sofort mit viel Wasser ab („Proceß Photogram" 1904, S. 166; „Phot. Chronik" 1904, S. 674).

In der „Phot. Korresp." (1903, S. 8) hatte A. Albert schon einen derartigen Vorgang beschrieben; die fertig geritzte Platte wird nach der Herstellung der Probedrucke mit Farbe, wie zur Reinätzung, aufgetragen, mit Asphalt eingestaubt, erwärmt und dann in einem 1 bis 1½ prozentigen Salpeter-

Digitized by Google

säurebad $^1/_3$ bis $^3/_4$ Minuten geätzt. Dann werden mittels eines Schwammes in reinem Wasser die geätzten Stellen sorgfältig gereinigt und in einem verstärkten Aetzbade 5 bis 8 Sekunden geätzt, wieder im Wasser gereinigt und mit möglichster Beschleunigung mit Terpentinöl von der Farbe abgeputzt, mit feinen Sägespänen abgerieben und unter Erwärmen rasch getrocknet.

Auf ein Verfahren zum elektrolytischen Aetzen von Druckformen aus Zink nahmen Dr. Otto C. Strecker in Darmstadt und Dr. Hans Strecker in Mainz ein D. R.-P. Nr. 158757. Bei der elektrolytischen Herstellung von hochgeätzten Zinkographieen und Reliefätzungen für lithographischen Metalldruck konnte man bisher nur dann einen brauchbaren Aetzgrund (tief geätzte Stellen) erhalten, wenn man ganz reines Metall, z. B. Zink, verwendete. Die selbst in den besten Marken des Handels stets vorkommenden Blei-, Eisen- und Kohleverunreinigungen verursachten nämlich ungleichmäßige Lösung des Zinks, und man erhielt einen rauhen, zerfressenen Aetzgrund, der Farbe annahm und mitdruckte. Nach vorliegender Erfindung läßt sich nun selbst bei Verwendung von unreinem Zink guter und glatter Aetzgrund erzielen, wenn man bei der Aetzung der als Anode geschalteten Zinkplatte eine Stromdichte von mindestens 2 Ampère für das Quadratdecimeter metallischer einseitiger Anodenfläche benutzt. Die Verwendung dieser hohen Stromdichte bewirkt, daß aus der Zinkplatte, welche in jedem Fall als eine kohlenhaltige Legierung von Zink mit Blei aufzufassen ist, das Zink rasch und glatt herausgelöst wird, während die Verunreinigungen, die entweder an sich unlöslich (Kohle) oder schwer löslich (Blei) sind, als an der Platte lose haftender schlammiger Ueberzug zurückbleiben. Wird der Ueberzug späterhin von der Platte entfernt, so erscheint darunter ein glatter Aetzgrund. Unter Anwendung einer entsprechenden Dynamomaschine lassen sich nach dem neuen Verfahren selbst große Zinkbleche ätzen. Der infolge der Einwirkung des Stromes auf der geätzten Platte gebildete Ueberzug von Verunreinigungen haftet hinreichend fest, so daß man ihn mit der Platte zusammen aus dem Bade herausheben kann, wodurch man das Bad von Trübung und Verunreinigungen frei hält. Verwendet man für das in der beschriebenen Weise rein gehaltene Bad Zinkacetat oder Zinkformiat und bemißt gleichzeitig die Kathode derart, daß auch an ihr eine hohe Stromdichte auftritt, so wird die Durchführung eines Dauerbetriebes ermöglicht. Bei hoher Stromdichte auch an der Kathode wird nämlich das Zink an der Kathode in einer zusammen-

Digitized by Google

hängenden, fest anhaftenden Schicht ausgeschieden. Auf diese Weise werden einerseits Kurzschlüsse durch leitende Metallbrücken zwischen den Platten vermieden und anderseits wird das Bad auch beim Dauerbetriebe in seiner Zusammensetzung konstant erhalten. Das Verfahren wird zweckmäßig in folgender Weise ausgeführt: Die mit fetter Zeichnung oder fettem Umdruck versehene Zinkplatte wird mit Farbe eingewalzt, gummiert und mit Auswaschtinktur oder Terpentin über dem getrockneten Gummi ausgewaschen. Alsdann schützt man die Zeichnung durch Ueberziehen mit fetter Asphaltlösung, trocknet und wäscht aus. Die so vorbereitete Platte wird nun als Anode in ein Bad eingehängt, das aus einer etwa zehnprozentigen Zinkacetatlösung besteht und eine Zinkkathode besitzt. Darauf wird durch das Bad ein Strom geschickt, der eine Stromdichte von mindestens 2 Ampère für das Quadratdezimeter metallischer einseitiger Anodenfläche erzeugt. Hat die Einwirkung des Stromes etwa 20 Minuten gedauert, so ist in der Regel die Aetzung für lithographische oder ähnliche, leichter geätzte Druckverfahren tief genug. Die Platte wird dann aus dem Bad genommen und sofort durch eine neue ersetzt. Die herausgehobene Platte, an der sämtliche Verunreinigungen und Zusätze des Walzzinks haften, wird nun mit einem weichen, nassen Tuch oder dergl. abgerieben. Man überstreicht sie alsdann mit Zinkätze oder Säure, die das Blei fällt oder löst, um die letzten noch anhaftenden Bleiteilchen in farbloses, weißes, beim Druck nicht störendes oder in lösliches, abwaschbares Salz umzuwandeln. Patent-Ansprüche: 1. Verfahren zum elektrolytischen Aetzen von Druckformen aus Zink, dadurch gekennzeichnet, daß man an der Zinkplatte eine Stromdichte von mindestens 2 Ampère auf 1 qdm der einseitigen metallischen Oberfläche benutzt, zu dem Zweck, auch unreines Zink verwenden zu können, dessen Beimengungen dann als ein an der Platte lose haftender schlammiger Ueberzug ausgeschieden werden. 2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anwendung einer der Stromdichte an der Anode etwa gleichen Stromdichte an der Kathode in einem Bade von Zinkacetat oder Zinkformiat oder anderer Zinksalze, welche ebenso wie die genannten Zinksalze bei hoher Kathodenstromdichte das Zink an der Kathode in zusammenhängender, fest anhaftender Form ausscheiden, zu dem Zweck, das Bad dauernd rein und konstant zu halten („Papier-Zeitung" 1905, S. 78).

Rembrandt-Heliogravure. Es wird von dem betreffenden Trockenplatten-Negativ ein Kollodion-Diapositiv

Digitized by Google

in der Kamera hergestellt, dieses mit Quecksilber (nicht mit Kupfer), jedoch nicht zu hart verstärkt, weil sonst die Heliogravure zu kontrastreich wird. Kopiert wird auf eine nicht gestaubte Kupferplatte mit Fischleim, dann nach dem Kopieren mit Kolophonium eingestaubt, ganz schwach angeschmolzen und hierauf mit einer einzigen Eisenchloridätze durchgeätzt. Dieses Verfahren ist gut geeignet für Postkarten u. s. w. und kann auch für den Druck in der Kupferdruck-Schnellpresse verwendet werden.

Für den Druck von Ansichtskarten findet der Handpressendruck von Heliogravureplatten in mehreren Anstalten Anwendung, indem man 12, 16 und mehr solcher Bilder auf einer Platte vereinigt und ätzt.

Auf ein dem Naturselbstdruck ähnliches Verfahren erhielt F. A. Brockhaus in Leipzig das D. R.-P. Nr. 148101 mit folgendem Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung naturgetreuer Muster von Spitzen, Rüschen und sonstigen Textilerzeugnissen mit Formen, die durch Einpressung der Naturmuster in ein geeignetes Formmaterial, wie z. B. erweichtes Celluloïd, gewonnen sind, dadurch gekennzeichnet, daß man unter Zuhilfenahme einer zu der Form passenden Gegenform das Muster prägt, gegebenenfalls unter gleichzeitigem Drucken des Grundes („Papier-Zeitung" 1904, S. 270).

Glasätzung. Das D. R.-P. Nr. 116856 vom 13. Juli 1899 für Eduard Vogl in München bezieht sich auf die Herstellung von Glasätzungen mit Hilfe eines auf photographischem Wege gewonnenen Deckbildes, wie solches z. B. in der Patentschrift 39956 beschrieben ist. Belichtet man nämlich eine mit Chromatgelatine oder lichtempfindlichem Asphalt überzogene Glasplatte unter einem photographischen Negativ des wiederzugebenden Originals und entwickelt in bekannter Weise durch Wegwaschen der löslich gebliebenen Teile, so entsteht ein positives Bild des Originals in gehärteter Gelatine oder unlöslichem Asphalt, in dessen Halbtönen und Lichtern die Glasplatte mehr oder weniger zu Tage tritt. Aetzt man nun, eventuell nach Verstärkung des Bildes mit Deckgrund, so erhält man ein Bild, dessen Lichter tiefer geätzt sind als die Schatten, so daß man also, falls die Glasplatte in der Masse gefärbt war, in der Durchsicht ein positives Bild des Originals erblicken würde. Das so erzielte Relief wird allerdings verhältnismäßig flach sein. Es ist aber auch bereits eine Vervollkommnung des Verfahrens bekannt (vergl. z. B. Niewenglowski, „Applications de la photographie aux arts industriels", Paris, S. 116 bis 121), die es ermöglicht, durch mehrstufiges Aetzen eine größere Relieftiefe

Digitized by Google

und dementsprechend auch größere Modulation der Halbtöne zu erzielen. Hiernach wird zuerst nur ganz kurz belichtet, so daß sich lediglich die tiefsten Schatten abbilden, entwickelt und geätzt, so daß außer den Lichtern auch die größte Zahl der Halbtöne ziemlich gleichmäßig eingeätzt wird. Dann wird die Platte neu sensibilisiert, etwas länger belichtet, so daß sich schon ein Teil der Mitteltöne mit abbildet, wieder entwickelt und geätzt. Hierbei wird bereits ein Teil der Mitteltöne nicht mehr eingeätzt. Sodann wird zum dritten Mal sensibilisiert, wieder etwas länger belichtet und abermals entwickelt und geätzt u. s. w., bis alle Töne wiedergegeben sind. Die vorliegende Erfindung beabsichtigt nun, die gleiche Wirkung auf einfachere Weise mit nur einmaliger Belichtung zu erreichen, nämlich durch die Anwendung des aus der englischen Patentschrift 8950 (1891) für Metallätzungen bekannten Verfahrens der stufenweise erfolgenden Entwicklung und Aetzung. Hierbei werden nach normaler Belichtung zuerst nur die Lichter entwickelt und eingeätzt, dann die hellsten Halbtöne entwickelt und mit den Lichtern eingeätzt, hierauf die mittleren Halbtöne entwickelt und mit den bereits geätzten Stellen eingeätzt u. s. w., bis alle Töne wiedergegeben sind. Das Resultat ist auch hier ein Glasbild, dessen Lichter am tiefsten und dessen Schatten am wenigsten tief eingeätzt sind. Das Verfahren wird nach dem Obigen am besten auf in der Masse gefärbte Gläser angewendet, doch kann man auch mit Ueberfanggläsern oder ganz farblosen eigenartige Wirkungen erzielen. Die eingeätzten Bilder können in bekannter Weise mit weißem Karton, Spiegelmasse und dergl. hinterlegt oder auch direkt versilbert, vergoldet u. s. w. werden.

Ueber „Heliogravüre auf Geweben“ siehe „Photographie auf Geweben“.

Kopierverfahren mit Asphalt, Chromeiweiß und Chromleim.

B. Mallenkovic stellte Untersuchungen über den natürlichen Asphalt und seine Verfälschungen an; er untersuchte die Asphaltgruben auf ihr Verhalten gegen Natronlauge, Alkohol, Aceton, Brom u. s. w. und fand, daß sich alle Asphaltsurrogate bis zu einem gewissen Grad auch quantitativ nachweisen lassen. Petroleumpeche sind chemisch mit den Naturasphalten nicht identisch. Auch die Steinkohlenteerpeche werden in der Abhandlung berücksichtigt („Oesterr. Chem.-Ztg.“, 1905, S. 123).

Digitized by Google

Jan Vilim in Prag erhielt ein D. R.-P. Nr. 150031 vom 22. April 1902 auf ein Verfahren zur Herstellung einer körnig eintrocknenden, lichtempfindlichen Asphaltlösung. Nach dem bekannten Asphaltverfahren können Halbtonnegative bisher in einfacher Weise auf glatten Flächen nicht kopiert werden. Man muß den Halbton durch ein Netz feiner Linien brechen, so daß er in lauter Punkte zerfällt. Dann erst wird die Aetzung ausführbar. Zweck der Erfindung ist ein verläßliches Verfahren, bei welchem man sowohl für Buch-, als auch für Steindruck auf glatten Flächen ohne Anwendung eines Rasters und dergl., überhaupt ohne jede Zwischenmanipulation Druckformen für Ein- und Mehrfarbendruck direkt nach einem beliebigen gewöhnlichen Halbtonnegativ herstellt. Um das zu erzielen, wird der Asphalt zuerst durch Behandlung mit verschiedenen Stoffen, wie durch Reinigung z. B. mit Aether in bekannter Weise lichtempfindlicher gestaltet, d. h. er kann durch verschiedene bekannte Lösungsmittel in Bestandteile geschieden werden, welche verschieden lichtempfindlich sind und in ihrem sonstigen Verhalten, wie z. B. gegen die Einwirkung von Säuren, wie es beim Aetzen von Druckformen eintritt, nicht dieselben Eigenschaften aufweisen. Die Lösung wird weit genug geführt, um den Asphalt lichtempfindlich zu bereiten, man entzieht ihm aber die fremden, lichtunempfindlichen Bestandteile nur so weit, daß die Kornbildung der damit erzeugten Schichten erhalten bleibt Der richtige Moment, bis zu welchem die Lösung fortgesetzt werden soll, läßt sich danach leicht erkennen, indem an der trocken gewordenen Schicht das Korn deutlich sichtbar ist. Asphalt jeder Art eignet sich hierfür, wenn er nur fein genug zerrieben wird. Der so vorbereitete Asphalt wird nun in einer aus Benzol, Alkohol, Aether und Chloroform bestehenden Mischung gelöst. Alle diese Substanzen sind bereits einzeln oder in Mischung einiger von ihnen zu gleichem Zwecke benutzt worden. Durch Versuche wurde aber ermittelt, daß nur die gleichzeitige Anwesenheit aller Bestandteile in der Mischung das mit der Erfindung bezweckte Resultat gewährleistet, nämlich die Erreichung eines feinen druck- und ätzfähigen Kornes. Das entstehende Korn ist ein feines Schlangenkorn, das anscheinend durch die verschiedene Verdunstungsschnelligkeit der einzelnen Bestandteile zu stande kommt. Die besten Mischungsverhältnisse sind wie folgt: a) für Grobkorn: Asphalt, Benzol, Alkohol, Aether und Chloroform im Verhältnisse 1 : 1 : 4 : 5 : 10 und b) für Feinkorn: 1 : 1 : $2^1/_2$: 5 : 10, so daß das Verhältnis Benzol, Alkohol, Aether und Chloroform rund 1 : 3 : 5 : 10 beträgt.

Digitized by Google

Der vorbereitete Asphalt wird in einer dieser Mischungen gelöst und diese Lösung in geeigneter dicker Schicht (3,8 ccm auf 19 qdm Fläche) auf eine glatte Metall- oder Steinfläche aufgetragen und getrocknet, wobei auch zweckentsprechende Temperatur, etwa von 15 bis 30 Grad C., und entsprechende Feuchtigkeitsverhältnisse im Arbeitsraume herrschen müssen. Sodann wird unter einem gewöhnlichen Halbtonnegativ kopiert. Um feine Partieen des Bildes bei bezeichneter Schlußbehandlung nicht zu verlieren, deckt man die Platte mit angefeuchtetem Filterpapier zu. Die Schlußbehandlung einer solchen Kopie besteht in der einfachen Entwicklung mit geeignet gemischten Terpentinölen, Benzin, Benzol und ähnlichen Stoffen, wobei Teile der aus mehreren Substanzen bestehenden, belichteten Kornasphaltschicht und zugleich sämtliche unbelichtete Stellen der Gesamtschicht entfernt werden und an dem fertig entwickelten Bilde die Kornzerlegung schön bemerkbar ist. Eine solche Platte ist nach der üblichen Behandlung des Aetzens druckfertig gestellt.

„Ein letztes Wort über den Halbton" siehe William Gamble, S. 135 dieses „Jahrbuches".

Herstellung einer haltbaren Eiweißlösung für den Kopierprozeß auf Metallen von Franz Novak. Zur Herstellung der lichtempfindlichen Schichten im amerikanischen Emailverfahren oder für das gewöhnliche Chromatalbuminverfahren benötigt man eine Eiweißlösung 1 : 7 in Wasser. Derartige Lösungen unterliegen aber dem Fäulnisprozeß und sind nur kurze Zeit haltbar. Man kann aber die Albuminlösung durch Zufügen von fäulniswidrigen Substanzen haltbar machen und ist dadurch im stande, sich größere Quantitäten von Vorratslösungen, mit denen man geraume Zeit ausreicht, herzustellen. Man bringe zu diesem Zwecke z. B. 140 g trockenes Albumin in eine geräumige Reibschale, setze 980 ccm Wasser hinzu, in dem 2 g feste Karbolsäure gelöst wurden, und lasse hierauf das Eiweiß zwei bis drei Stunden in Wasser aufweichen; dann verreibt man das Gemenge so lange mit dem Pistille, bis vollständige Lösung eingetreten ist, und filtriert die Flüssigkeit durch Baumwolle. Es empfiehlt sich, die Vorratslösung in einer lose verschlossenen Flasche aufzubewahren. Derartig präparierte Eiweißlösungen halten monatelang und geben tadellose, lichtempfindliche Schichten („Phot. Korresp.", 1904, S. 217).

Gelatine-Bichromatdruck („Leimdruck"). Dr. Ludwig Straßer beschrieb im „Phot. Centralbl.", 1903, S. 73, eine Arbeitsweise, deren Resultate, wie er daselbst angibt, wesentlich bessere sein sollen, als die nach den Angaben

von Manly und von Foxlee erzielten. Sein Verfahren soll eine Mittelstellung zwischen Kohle- und Gummidruck einnehmen und den Vorteil haben, daß (da die Vorpräparation der Papiere fortfällt) jedes, selbst das schlechteste Papier, sowie die billigsten Anstreicherfarben angewendet werden können. Da Gelatine hier allein als Bindemittel der Farbe dient, nennt Straßer dieses Verfahren „indirekten Gelatinedruck" oder einfacher „Leimdruck".

Lithographie und Photolithographie. — Zinkflachdruck. — Algraphie. — Umdruckverfahren.

Photolithographie mittels Asphalts wird für Halbtonbilder im Sinne alter Methoden an einzelnen Instituten mit Erfolg verwendet. Das „Photo-Magazin" (1904, S. 62) empfiehlt eine Lösung von 20 g Asphalt, 300 g Chloroform, 100 g Benzol und 30 Tropfen Lavendelöl. Damit wird der lithographische Stein überzogen und unter einem Korn-Rasternegativ belichtet. Entwickelt wird durch Reiben mit einem in gleiche Teile Leinöl und Terpentinöl getauchten Baumwollbäuschchen; dann wird mit Gummi und wenig Säure geätzt.

Ueber Photolithographie schrieb Ebeling in der „Photogr. Rundschau". Ein gut geleimtes, satiniertes und starkes Papier wird mit einer gleichmäßigen Gelatineschicht überzogen, getrocknet und in folgendes Bad gelegt: 15 Teile destilliertes Wasser, 17 Teile doppeltchromsaures Kali, 10 Teile Alkohol und 1½ Teile Ammoniak. — Schicht nach unten, Blasen vermeiden, 5 bis 10 Minuten liegen lassen, an finsterem, luftigem Orte trocknen. — Um gute Resultate zu erzielen, ist eine gute, durchsichtige und stark gedeckte Platte nötig. Ueberkopieren muß vermieden werden. Die Kopie muß hellbraun erscheinen. Die ganze Schicht wird mit Umdruckfarbe leicht angeschwärzt, sodann ins warme Wasser gelegt und mit einem weichen Wattebausch leicht überfahren, hierdurch wird auf den harten Stellen, wo das Licht stark wirkt, die Farbe festsitzen und von den anderen Stellen sich abwischen lassen. Nun wird die Kopie getrocknet, dann zwischen feuchtes Saugpapier gelegt, auf einen Lithographiestein (Solenhofer Kalkstein) aufgelegt und durch eine Steindruckpresse unter starkem Druck durchgezogen, wodurch sich die Farbe auf den Stein überträgt. Da dieser Stein sehr porös ist, saugt er die Farbe ein; nun wird er mit einer Farbwalze überwalzt und die Farbe bleibt auf der Zeichnung

haften, während die übrigen feucht gehaltenen Stellen des Steines die fette Farbe abstoßen. Von einer solchen Zeichnung lassen sich dann tausende Abdrücke anfertigen.

Auf ein Verfahren zur Herstellung eines gekörnten Chromatgelatine-Umdruckpapieres erhielt Ignaz Sandtner, Neratowitz (Böhmen), ein D. R.-P. Nr. 149995 vom 27. Februar 1900. In der Patentschrift 70697 findet sich ein Verfahren zur Herstellung eines photographischen Chromgelatine-Umdruckpapieres beschrieben, bei dem in das fertig sensibilisierte Papier mechanisch ein Korn eingepreßt wird. Der erstrebte Zweck, die Zerlegung eines einzukopierenden Halbtonbildes in druckfähiges Korn wird hierdurch insofern nicht ganz erreicht, als das Bichromat in den eingepreßten Vertiefungen, ebenso wie in den Erhöhungen vorhanden ist. Die Vertiefungen können daher da, wo sie belichtet sind, ebenfalls Druckfarbe annehmen, namentlich bei seichten Reliefs, so daß leicht ein Verschmieren des Kornes eintritt. Nach vorliegender Erfindung soll daher das Sensibilisieren mit Bichromat erst nach dem Einpressen des Kornes vorgenommen werden. Hierdurch wird bei richtiger Ausführung erreicht, daß sich das Bichromat nur oder doch wenigstens hauptsächlich in die Erhöhungen einzieht und in die Vertiefungen nur in geringem Maße eindringt. Das Sensibilisieren gekörnter Papiere auf diese Weise ist bereits vorgeschlagen worden (vergl. „Jahrbuch d. Phot.", 1896, S. 297), die Körnung wurde aber hier durch Zusatz gekörnter Füllstoffe (Schmirgel, Glaspulver u. s. w.) zur Gelatine erzielt. Abgesehen davon, daß derartige Gelatinemischungen sich nur schwer gleichmäßig und blasenfrei streichen lassen, erhalten sie gerade in den Erhöhungen besonders das Material der Füllstoffe, das die Bichromatlösung an sich annimmt, geben also keine Gewähr dafür, daß die Erhöhungen stärker sensibilisiert werden als die Vertiefungen, was man bei dem vorliegenden Verfahren unter Anwendung der nötigen Vorsichtsmaßregeln, z. B. Schwimmenlassen auf der Bichromatlösung, immer erreichen kann. Zur Ausführung des Verfahrens benutzt man am besten weiche Gelatine, weil diese ein höheres Relief gibt. Das Papier wird zuerst in warmes Wasser von mindestens 30 Grad C. getaucht und mit einer Lösung von 100 g weicher Gelatine in 600 g Wasser, 5 g Glyzerin, 10 g Spiritus übergossen und getrocknet. Zum Zwecke der Körnung wird es dann mit Wasser leicht aufgequellt und gegen eine mit Karborundum geschliffene Glasplatte gequetscht oder auf andere Weise mit eingepreßtem Korn versehen. Sensibilisiert wird am besten mit einer Lösung von 26 g doppeltchromsaurem

Ammonium in 500 g Wasser und 10 g Spiritus („Phot. Industrie", 1904, S. 369).

Ein österreichisches Patent vom 15. Februar 1905 erhielten Adolf Lehmann und Edmund Schönhals, Lithograph, beide in Moskau, auf Umdruckplatten für Photolithographie, bestehend aus einer auf eine biegsame Metallplatte geklebten Kautschuklage, welche in bekannter Weise mit einer lichtempfindlichen Schicht versehen ist.

Auf ein Verfahren zur Erzeugung von photographischen Chromatcolloïdkopieen auf Druckplatten zwecks Herstellung von Druckformen erhielt M. Rudometoff in Gatschina (Gouv. Petersburg) ein D. R.-P. Nr. 152565 vom 16. März 1902. Man benutzt die Eigenschaft der Colloïde, besonders Gelatine und Albumin, durch Bichromate unter Einwirkung von Lichtstrahlen ihre Löslichkeit nnd Aufquellbarkeit im Wasser zu verlieren, dazu, photographische Kopieen von Negativen auf Stein und Metall herzustellen, entweder durch unmittelbares Kopieren oder durch Umdruck einer Papierkopie. Das Verfahren vorliegender Erfindung, durch Fig. 191 bis 195 veranschaulicht, besteht nun in folgendem: Das mit einer Schicht chromierten Colloïds, z. B. einer Chromatalbuminschicht, bedeckte Papier 13 (Fig. 191) wird unter dem Negativ belichtet, hierdurch werden unter den lichtdurchlässigen Stellen 14, 15 und 16 des Negativs auf der Colloïdschicht die Stellen 17, 18 und 19 unlöslich. Man befeuchtet die belichtete, noch nicht entwickelte Kopie auf der Rückseite und legt sie mit der Bildseite auf den Stein oder die Metallplatte (Fig. 192), oder auch im trockenen Zustande auf den mit Wasser angefeuchteten Stein. Durch Ueberwalzen oder Aufdrücken mit dem Reiber oder dergl. wird die zu übertragende Kopie auf die Platte 20 gedrückt, angeklebt und dann das Papier so lange befeuchtet, bis dasselbe durchtränkt ist und das Albumin an den nicht belichteten Stellen sich löst. Dann kann man das Papier mit den belichteten Stellen zusammen von Platte 20 abheben, während die Stellen 21 bis 24 der Colloïdschicht, welche vorher unter den lichtundurchlässigen Stellen des Negativs gelegen und kein Licht erhalten haben, auf der Platte zurückbleiben (Fig. 193). Nach dem Trocknen

Fig. 191.

Fig. 192.

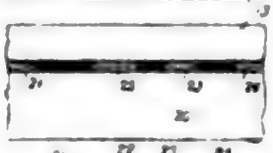


Fig. 193.

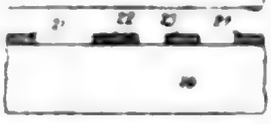


Fig. 194.

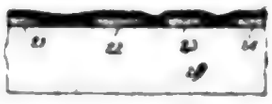


Fig. 195.

des auf Platte 20 übertragenen negativen Albuminbildes wird die Platte vollständig mit Farbe 23 eingewalzt (Fig. 194). Spült man nun die Platte mit Wasser ab, so löst sich das darauf befindliche Albumin, und wird zusammen mit der daraufliegenden Farbschicht entfernt, während diejenigen Stellen des Positivs zurückbleiben, welche zwischen den löslichen Albuminschichten 21 bis 24 liegen. Die Farbschicht 26 bis 28 liegt nun unmittelbar auf der Platte oder dem Stein 20 selbst. Von den bekannten Verfahren unterscheidet sich also die vorliegende Erfindung dadurch, daß auf die Platte nicht die Striche der Zeichnung (positiv), sondern die Zwischenräume (negativ), welche aus einer Schicht löslichen chromierten Colloïds bestehen, übertragen werden, worauf schließlich ein Positivbild erhalten wird, dessen Farbe sich unmittelbar auf der Platte befindet. Dieses Uebertragsverfahren ermöglicht ferner, die Negativkopie in trockenem Zustande auf den angefeuchteten Stein zu bringen, was zwecks Erhaltung eines genauen Registers bei chromolithiographischen Arbeiten von großer Bedeutung ist. Außerdem kann das Retouchieren, Abschwächen beliebiger Stellen der Zeichnungen bei diesem Verfahren viel leichter ausgeführt werden, als bisher möglich war. Man kann die Kopie vor dem Aufwalzen der Farbe auf dem Stein oder Metall mit einer Lösung von Gummiarabikum oder Albumin bespritzen und dadurch jede beliebige Stelle der Zeichnung in jedem gewünschten Grade abschwächen. Außerdem kann man auf der noch nicht mit Farbe eingewalzten Kopie Pinsel- oder Federkorrekturen (mit Lösung von Gummiarabikum oder Albumin) ausführen, wodurch die bisherigen Methoden des Auskratzens mit Nadel und Schaber überflüssig werden („Phot. Industrie", 1904, S. 1131).

Ueber Photolithographie und Asphaltkopierung finden sich neuere Rezepte in: Eder, „Rezepte und Tabellen für Photographie", 1905, 6. Auflage.

Lichtdruck.

Trotzdem der Lichtdruck unter der Konkurrenz der Autotypie zu leiden hat, wird er wegen der schönen Wiedergabe vielfach verwendet. Für Ansichtskarten und Massenartikel ist der Lichtdruck nur dann konkurrenzfähig, wenn eine große Anzahl von Aufnahmen gleichzeitig auf großen Platten zum Drucke gelangen.

Andere suchen die quantitative Leistung des Lichtdrucks durch Druck desselben in der Buchdruckpresse (Tiegeldruck-

presse) zu erhöhen und gleichen bei ihren kleineren Formaten die Differenz der großen Formate an den Lichtdruck-Schnellpressen durch die raschere Herstellung aus.

Im allgemeinen macht sich aber das Bestreben kund, durch schöne Leistungen das Absatzgebiet zu erhöhen; so gelangt der Lichtdruck — Doppeldruck — unter Anwendung von zweierlei Druckfarben wieder intensiver zur Blüte, und werden z. B. Ansichtskarten in sehr schöner Ausführung mittels dieser Drucktechnik hergestellt, welche eine erneute Kauflust des Publikums erwecken.

Ein leicht ausführbares Lichtdruckverfahren für Amateure hat Franz Hofbauer ausgearbeitet; er beschreibt es im „Phot. Wochenbl." folgendermaßen: Man badet bei gewöhnlichem Lichte eine gewöhnliche Bromsilbertrockenplatte durch genau drei Minuten in einer dreiprozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali, trocknet im Dunkeln und belichtet unter einem Negativ. (Wenn man seitenrichtige Bilder haben will, muß man ein verkehrtes Negativ haben.) Hierauf wäscht man die Platte in gewöhnlichem Wasser im Dunkeln gut aus, fixiert sie in einer 20prozentigen Lösung von unterschwefligsaurem Natron, wäscht dann wieder aus und trocknet. Die trockene Platte legt man des weiteren in eine Mischung von gleichen Teilen Glyzerin und Wasser und fünfprozentigem Alkohol, läßt sie darin vollsaugen und trocknet hernach oberflächlich ab. Man legt nun die Platte ungefähr in die Mitte eines aufgeschlagenen Buches mit ungefähr 1000 Seiten (also zwischen der 400. bis 600. Seite) ein, überwalzt die Platte mit Lichtdruckfarbe, legt ein nicht zu trockenes Blatt Papier auf, klappt das Buch zu und übt in der Briefkopierpresse darauf den erforderlichen Druck aus. Dann nimmt man das Ganze aus der Presse, klappt das Buch auf und zieht den fertigen Druck vorsichtig von der Platte ab. Es lassen sich auf diese Weise 50 bis 70 Drucke herstellen. Vielleicht auch mehr, wenn man gelernt hat, so vorsichtig zu arbeiten, daß die Druckschicht nicht verletzt wird.

Ueber Sinop-Druck hielt Ziesler einen Vortrag („Deutsche Phot.-Ztg." 1905, S. 28).

Auf ein Verfahren zur Umwandlung photographischer Silbergelatine-Negative in Lichtdruckformen, die auch zur Herstellung irgend welcher anderer Druckformen benutzt werden können, erhielten Maurizio Barricelli und Clemente Levi in Rom ein D. R.-P. Nr. 151528 vom 9. Juli 1903. Die Belichtung geschieht unter Hinterlegung der Gelatineschicht mit einer spiegelnden Fläche („Phot. Chronik" 1904, S. 492).

Digitized by Google

Linien- und Kornautotypie.

Die Autotypie fand enorme weitere Verbreitung, und zwar auf allen Gebieten der Illustrationsverfahren. Es werden neue Blendenformen in Anwendung gebracht (vergl. auch Abschnitt „Blenden" dieses „Jahrbuchs"), ferner geht das Bestreben dahin, möglichst feine Raster zu benutzen, was durch die Schaffung geeigneter Druckpapiere und durch die Vervollkommnung des typographischen Druckes überhaupt ermöglicht wird. Auch die Kornautotypie hat einen bedeutenden Aufschwung erfahren, da vollkommenere Kornraster (siehe den Artikel von A. C. Angerer auf S. 6 dieses „Jahrbuchs") verwendet werden (vergl. auch die Kunstbeilage in Kornautotypie).

Die amerikanischen Linienraster von Max Levy in Philadelphia werden gegenwärtig zu wesentlich billigeren Preisen als früher in den Handel gebracht. In „Phot. Journ." (auch „Moniteur de la Phot." 1905, S. 133) ist eine Geschichte der für die Autotypie so wichtigen Raster während der letzten 20 Jahre enthalten. Es werden insbesondere die enorm feinen Raster (mit 175 bis 200 Linien pro engl. Zoll) erwähnt, welche kaum mehr eine sichtbare Lineatur erkennen lassen. Die Kombination eines unregelmäßigen Kornrasters mit einem feinen Linienraster wurde besprochen, doch nicht für vorteilhaft gefunden.

Ueber den Rautenraster berichtet L. Tschörner auf S. 190 dieses „Jahrbuchs".

„Das letzte Wort über den Halbton" siehe William Gamble auf S. 135 dieses „Jahrbuchs".

Stark vergrößerte Autotypieen in Flachdruck wurden von der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien als Wandtafeln für den Anschauungsunterricht nach Naturaufnahmen von lebenden Tieren hergestellt (vergl. auch die „Gigantographie" in diesem „Jahrbuch" für 1903, S. 87).

Photographieen, die autotypisch reproduziert werden sollen, erfordern bestimmte Formen des Kopierverfahrens, da sich die Reproduktion nicht gleich gut nach Kopieen jeder Art machen läßt und die Bilder überdies oft eine durchgreifende Retouche erfordern, die sich nicht auf jedem Papiere gleich leicht durchführen läßt. Hood resumierte kürzlich seine diesbezüglichen Erfahrungen im „British Journal" dahin, daß sich am besten möglichst neutralschwarz getonte Albuminbilder eignen; in zweiter Linie stehen Platinkopieen und saftige Bromsilberkopieen.

Die an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt gebräuchlichen Rezepturen über Autotypie finden sich in

Digitized by Google

Eders „Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik", 6. Aufl. 1905 (Wilh. Knapp in Halle a. S.).

Die Entstehung des Moirées beim Kreuzen von Rastern in gewisser Winkelung nutzt L. Mach zur Erzeugung von Dessins für Prägeplatten aus (D. R.-P. Nr. 154018 vom 9. Januar 1903).

Ueber Kornätzung siehe den Artikel von A. C. Angerer auf S. 6 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die Farbenautotypie beim Flachdruck berichtet A. Albert auf S. 117 dieses „Jahrbuchs".

Ueber die Theorie der Rasterphotographie für Zwecke der Autotypie oder, wie man sie in Frankreich nennt, der „Similigravure" findet sich in „Moniteur de la Phot." 1904 ein eingehender Bericht.

Ferner berichtet Otto Mente in Frankfurt a. M. („Zeitschr. f. Reprod.-Techn." 1905, S. 38) über eine neue Blende mit einem 16zackigen Sternausschnitt, mittels welcher ohne Blendenwechsel tonrichtige Autotypienegative hergestellt werden können.

Eine Objektivblende für Rasteraufnahmen mit mehreren verschieden großen Oeffnungen von Arthur Schulze in St. Petersburg ist Gegenstand des D. R.-P. Nr. 158206 vom 23. August 1903. Diese Blende wird bei der photographischen Aufnahme für die sogen. Dreilinienautotypie, d. h. die Autotypie, deren parallele Punkt- oder Linienlagen in drei verschiedenen Richtungen verlaufen, welche miteinander einen Winkel von 60 Grad bilden, angewendet. Das Neue besteht darin, daß bei dieser Blende die kleineren Oeffnungen symmetrisch um eine zentrale größere angeordnet sind. Hierdurch wird erreicht, daß die Hauptdeckung in der Mitte jedes Bildelementes erzielt wird, und daß die Nebenöffnungen nur die Ausdehnung, nicht aber die Lage dieses Elementes beeinflussen können. Die neue Blende ist in Verbindung mit einem Raster zu benutzen, bei dem durch gradlinige Verbindung der nächstgelegenen Lochzentren die ganze Fläche in gleichseitige Dreiecke zerlegt würde. Das Rasterloch kann dabei die Form eines Kreises, eines Sechsecks, einer Raute oder dergl. haben, nur muß die gedeckte Fläche des Rasters im Vergleich zum Flächeninhalt sämtlicher Oeffnungen möglichst groß sein. Die Blende (Fig. 197) ist mit sieben Oeffnungen ($a\,b\,c\,d\,e^1\,e^2\,e^3$) versehen. Vier davon ($a\,b\,c\,d$) haben Kreisform; die übrigen drei zeigen die Form eines Kreisausschnittes. Die Flächeninhalte dieser Oeffnungen verhalten sich in der obigen Reihenfolge zueinander wie 5 : 4 : 3 : 2 : 1 : 1 : 1 und liegen innerhalb eines regelmäßigen

Digitized by Google

Sechsecks, welches bezüglich Größe und Lage übereinstimmt mit einem auf die Einstellblende aufgetragenen Sechseck (in Fig. 196 durch punktierte Linien angedeutet), bei welchem jede zweite Ecke zusammenfällt mit den Zentren der drei kreisförmigen Oeffnungen. Dagegen geben die direkten Verbindungen letztgenannter Zentren an, in welchen Richtungen die Linienlagen des Rasters verlaufen müssen. Objektiv, Raster und Kassette werden mit Hilfe der Hilfsblende (Fig. 196) so eingestellt, daß die von benachbarten Oeffnungen des Rasters entworfenen Bilder des Systems der drei Blendenöffnungen zu zwei und zwei zusammenfallen, so daß ein System von regelmäßig über die Bildebene verteilten Punkten entsteht. Dann wird die Hauptblende eingesetzt und durch diese exponiert.

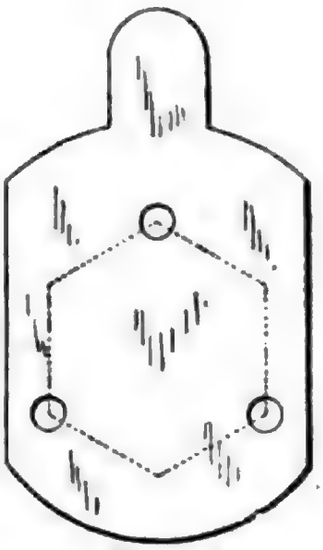


Fig. 196.

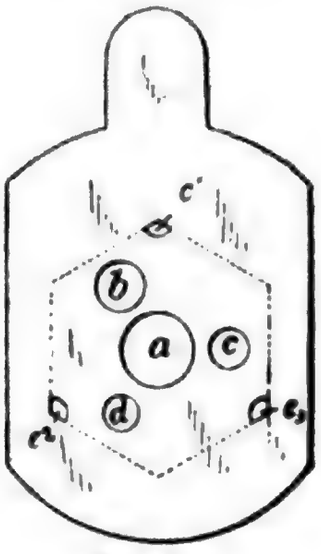


Fig. 197.

Patent-Anspruch: Objektivblende für Rasteraufnahmen mit mehreren verschieden großen Oeffnungen, dadurch gekennzeichnet, daß die kleineren Oeffnungen symmetrisch um eine mittlere größere angeordnet sind („Papier-Ztg." 1905, S. 78).

Farbendruck. — Drei- und Vierfarbendruck. — Zeugdruck.

Ueber die Wahl von „Dreifarbenautotypie oder Chromolithographie" siehe A. W. Unger auf S. 171 dieses „Jahrbuchs".

Die Dreifarben-Heliogravüre unter Anwendung der Dreifarbenphotographie zur Herstellung von Kunstblättern in großen Formaten wurde im Sommer 1904 an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien begonnen, nachdem einige kleinere Arbeiten die Durchführbarkeit des Verfahrens in verläßlicher Weise ergeben hatten. Auch an anderen, privaten Anstalten werden derartige Arbeiten durchzuführen versucht.

Die Dreifarbenautotypie unter berufsmäßiger Ausübung der Dreifarbenphotographie beginnt ein neues und dankbares Feld der photographischen Tätigkeit zu werden. In letzter Zeit werden bereits von einzelnen Anstalten Reproduktionsphotographen ausgeschickt, welche mit Hilfe der Dreifarbenphotographie direkte Naturaufnahmen malerischer Motive u. s. w. vornehmen; nach den so erhaltenen Dreifarbenaufnahmen werden Ansichtskarten, Kunstblätter u. s. w. in Dreifarbenautotypie oder -Lichtdruck hergestellt und ist daher die Dreifarbenphotographie für diesen Zweck besonders beachtenswert.

Ueber Dreifarbenphotographie siehe dieses „Jahrbuch", S. 341; eine sehr interessante Abhandlung: „Untersuchungen über Lichtfilter und farbenempfindliche Platten für Dreifarbenphotographie" von Dr. E. Stenger in Hannover enthält die „Zeitschr. f. Reprod.-Techn." 1905, S. 2.

Die Farbenautotypie beim Flachdruck bespricht A. Albert auf S. 117 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Citochromie und ein ähnliches neues Mehrfarbendruckverfahren von J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig siehe das Referat von C. Kampmann auf S. 130 dieses „Jahrbuchs".

Ernst Rolffs in Siegfeld bei Siegburg erhielt ein D. R.-P. Nr. 153827 vom 22. Januar 1902 auf ein Verfahren zum photomechanischen Mehrfarbenwalzendruck auf Zeug, welcher mit Hilfe von Tiefdruckwalzen mit gelösten Farben durchgeführt wird („Phot. Chronik" 1904, S. 685).

G. Aarland berichtet über Spektrum oder Farbtafel auf S. 75 dieses „Jahrbuchs".

Verschiedene kleine Mitteilungen, die Drucktechnik betreffend: Druckfarben. — Celluloïd-Clichés. — Zurichtung. — Stereotypiepapier. — Xylographie.

Zurichtung von Hochdruckformen durch Reliefplatten. Der Patent-Anspruch des durch das D. R.-P. Nr. 142770 geschützten Verfahrens lautet: Verfahren zur Zurichtung von Flachdruckformen durch Reliefplatten, dadurch gekennzeichnet, daß Hochdruck und Reliefplatte durch Abformung derselben Form erzeugt werden („Allgem. Anz. f. Druckereien" 1903, Nr. 52). Als Material zu den Abformungen wird Celluloïd oder Kautschuk verwendet.

Ueber die Anwendung der Photographie zur Dekoration mittels Reliefs hielt Professor R. Namias in

Digitized by Google

Mailand einen Vortrag auf dem photographischen Kongreß in Nancy. Auf dem Kongreß in Paris im Jahre 1900 hat Namias über die Herstellung von Reliefs auf photographischem Wege Mitteilungen gemacht, welche darin bestehen, daß man, anstatt ausschließlich Gelatine, eine Mischung von Gummiarabikum und Gelatine zur Anwendung bringt. Nach der Ausbreitung einer solchen Schicht auf einer Glasplatte wird dieselbe in doppeltchromsaurem Kali (Kaliumbichromat) lichtempfindlich gemacht und nach dem Trocknen im direkten Sonnenlicht kopiert. Darauf legt man die Platte, um das Relief herzustellen, in eine Alaunlösung, wodurch die Gelatine und der Gummi aufquellen. Die Quantität des Gummiarabikums darf niemals die Hälfte der Gelatinemenge übersteigen. Was die für dieses Verfahren geeignetste Zeichnung betrifft, welche zur Anfertigung eines geeigneten Negativs dienen soll, so hält Namias vor allem daran fest, daß kein direkt nach der Natur aufgenommenes Negativ benutzt werden kann. Seiner Ansicht nach dürfte es nicht schwer sein, einen Künstler an die Umwandlung einer Photographie in eine für die Reliefherstellung passende Zeichnung zu gewöhnen. Nach dem Gipsmodell, welches man direkt nach dem Gelatinerelief erhält, kann man Formen für Abgüsse in Bronze oder Aluminium anfertigen, und es lassen sich auf galvanoplastischem Wege solche Reproduktionen herstellen. (Auf dem Kongreß hatte Namias einige Reliefs in Gips, Bronze und Aluminium vorgelegt.) In der Keramik erlaubt dieses Verfahren die Dekoration mittels Reliefs nach Zeichnungen aller Art: Diplome, Hotelansichten, Städteansichten, entweder in ebenen oder in gekrümmten Flächen. Auf jeden Fall muß dieses Verfahren, um eine gute und sichere Anwendung zu ermöglichen, praktisch mit Ausdauer studiert werden. Denn dasselbe bietet noch manche Schwierigkeiten, aber ist es nicht sehr vorteilhaft, die langen und kostspieligen Arbeiten des Ziseleurs durch die viel einfacheren und schnelleren des Zeichners ersetzen zu können? Zur Information fügt Namias noch hinzu, daß er den Prozeß von Baese in Florenz für sehr genial halte, um Porträtnegative direkt für die Reliefs zu erhalten. Dadurch würde es möglich werden, auf billige Weise Reliefporträts in Metall für Medaillen, Grabmonumente, Uhrgehänge u. s. w. erhalten zu können.

Zurichtung.

Ueber manuelle und mechanische Illustrations-Zurichteverfahren schrieb ausführlich Prof. A. W. Unger („Archiv f. Buchgew.", 1904, S. 179). Unter anderem erwähnte

er eine von Mally in Wien ausgearbeitete, einfache Streuzurichtungsmethode mittels Kolophoniums, welches auf einen wiederholt mit harzhaltiger Farbe bedruckten Bogen jedesmal aufgestaubt und schließlich angeschmolzen wird. Mit einer an Kernseife abgeriebenen und in verdünnte Salpetersäure getauchten Bürste werden die hellen Stellen „ausgeputzt". Die Farbe wird aus Chromgelb, Kolophonium und Goldfirnis streng angerieben und mit Sikkativ druckfähig verdünnt.

Druckfarben und Firnis.

Ueber Druckfarben für Dreifarbendruck hielt C. G. Zander in London einen Vortrag („The phot. Journal", 1904, S. 311).

Auf ein Verfahren zur Herstellung eines Firnisersatzes aus Harzöl erhielt Richard Blume, Magdeburg, ein D. R.-P. Nr. 154219 vom 10. Mai 1902 (17. September 1904). Ein leicht trocknender und beim schwachen Erwärmen nicht klebender Firnisersatz aus Harzöl wird erhalten, wenn man das Harzöl mit schwer oder nicht trocknenden Oelen, vornehmlich Ricinusöl und Mandelöl, und außerdem mit Brauerpech versetzt („Chem. Centralbl.", 1904, S. 968).

Für den Dreifarbendruck brachten K. Albert und F. Schmidl in Wien von der Farbenfabrik von J. E. Breidt in Hamerling (Ober-Oesterr.) sogen. „Normalfarben", und zwar für alle Drucktechniken (Lichtdruck, Heliogravüre, Buch- und Steindruck) in je drei Nuancen in den Handel.

Verschiedenes aus den Drucktechniken.

Ueber „Schwierigkeiten beim Druck" schrieb Professor A. W. Unger („Archiv f. Buchgew." 1905, Mai-Heft). Er erörterte in diesem Artikel die Ursachen und die Beseitigung von Mängeln beim Druck auf Chromopapier, Autotypiedruck, des „Faltenschlagens" und des „Rupfens der Farbe".

Auf ein Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Massefarbwalzen erhielt Felix Böttcher in Leipzig-Plagwitz ein D. R.-P. Nr. 148644. Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Massefarbwalzen und zum Umgießen der für die Druckmaschinen bestimmten Farbewalzen mit der elastischen sogen. Walzenmasse unter Benutzung der bisher gebräuchlichen Gießflaschen, wodurch die Möglichkeit geboten wird, die flüssig gemachte Walzenmasse, ohne Veränderungen an den vorhandenen Gießflaschen vornehmen zu müssen, von unten eintreten zu lassen, so daß die beim Eingießen von oben unvermeidlichen Blasen und Schlangen nach Möglichkeit vermieden werden. Das Mundstück der

Digitized by Google

Massezuleitung wird von unten her durch die zur Aufnahme des Walzenzapfens bestimmte konzentrische Bodenöffnung eingeführt und die Walze für die Dauer des Eingusses so auf das mit seitlichen Oeffnungen versehene Mundstück gesetzt, daß nach beendetem Guß der Walzenzapfen in gleicher Weise in die Bodenöffnung der Gießflasche eintritt, wie das zurückgezogene Schlauchmundstück erstere verläßt, wodurch die eingegossene Masse beim Herausziehen des Mundstückes am Zurückfließen gehindert wird („Papier-Zeitung", Berlin, 1904, Nr. 28).

Ein Oesterr. Patent (15. Februar 1905) erhielt der Fabrikbesitzer Leopold Elias in Breslau auf ein Verfahren zur Herstellung von Stereotypiematrizen aus Asbestblättern, dadurch gekennzeichnet, daß dieselben aus ihrer

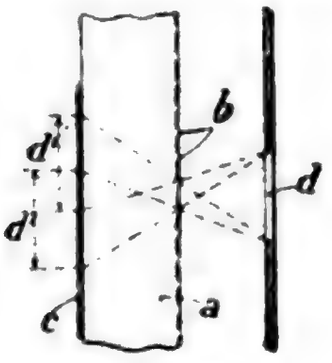


Fig. 198.

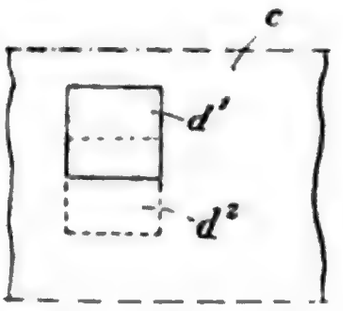


Fig. 199.

oberen Fläche mit einer Pflanzenleimlösung überstrichen und getrocknet werden, um beim Einbrennen der Typen scharfe Eindrücke zu erzielen und das Aufrichten der Fasern beim Abheben der Druckplatte nach erfolgtem Guß zu verhindern.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Mustern mit abgetreppten Umrissen aus solchen mit stetig gekrümmten Umrissen erhielt die Société de Dessins industriels in Paris ein D. R.-P. Nr. 151399 vom 25. Jannar 1902. Es sei in Fig. 198: *a* die Lochplatte mit den Löchern *b* und *c* die lichtempfindliche Platte. Bringt man nun vor die Platte *a* einen belichteten Spalt *d*, so wird eine jede der Oeffnungen *b* wie ein Objektiv wirken und in d^1, d^2 ein Bild des Spaltes entwerfen. Wird die Entfernung *d* von der Platte *a* beliebig gewählt, so werden im allgemeinen zwei aufeinander folgende Oeffnungen *b* Bilder d^1, d^2 entwerfen, die übereinander fallen (Fig. 198 und 199). Bei passender Wahl der Abmessungen kann man aber erreichen, daß sie aneinander grenzen (Fig. 200 und 201). Legt man nun bei dieser Stellung auf die Lochplatte ein durchsichtiges Bild des wiederzugebenden Musters, z. B. ein

Digitized by Google

Filmpositiv, so wird dies einen Teil der Oeffnungen verdecken und andere freigeben. Man wird also auf der lichtempfindlichen Platte ein Bild des Musters erhalten, dessen Umrisse bei Anwendung einer quadratischen Spaltöffnung nach scharfen Quadraten, also abgetreppt, verlaufen („Phot. Chronik", 1904, S. 530).

Eine neue verbesserte Facetten-Stoßlade erzeugt die Firma Falz & Werner in Leipzig-Lindenau (vergl. Fig. 202).

Um zu verhindern, daß beim Montieren von Metallclichés das Holz sich wirft, hat sich M. Norman ein Patent auf folgendes Verfahren geben lassen: Man bohrt senkrecht zur Längsfaser eine Anzahl Löcher in das Holz und füllt diese mit Stahlstäbchen aus. (Ein gleiches Verfahren wurde schon vor länger als 20 Jahren zu ähnlichen Zwecken bei

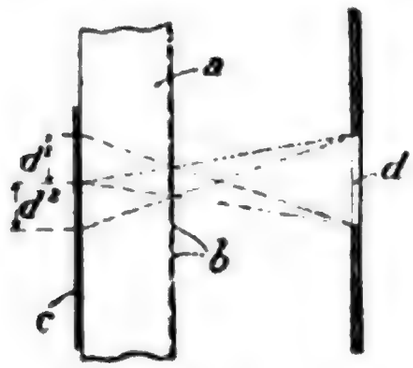


Fig. 200.

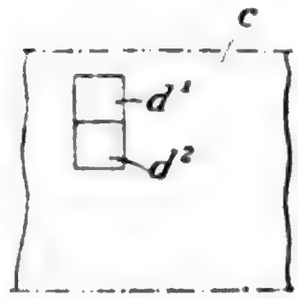


Fig. 201.

Buchsbaumplatten für den Holzschnitt angewendet. Red.) („Process Photogram", 1904, S. 78; „Phot. Chronik", 1904, S. 450.)

Anton Massak berichtet über die Herstellung von Photographieen auf Holz für die Zwecke der Xylographie unter Anwendung von Silbersalz-Emulsionen. Photographieen auf einer Holzfläche, welche dem Xylographen an Stelle der Zeichnung dienen sollen, lassen sich sowohl mittels Chlorsilber-, als auch mittels Bromsilberkollodion-Emulsionen leicht herstellen. Ein derartiges Verfahren, welches unter Umständen gute Dienste leistet, besteht darin, daß man auf einer mit Fixativ (Weingeist-Schellacklösung) imprägnierten Holzoberfläche mit Hilfe einer Leimwalze ein Gemisch von Albumin mit Zinkweiß aufträgt. Wenn diese Schicht gut trocken geworden, übergießt man mit einer einprozentigen Kautschuklösung und schließlich mit einer Chlorsilberkollodion-Emulsion. Darauf wird unter einem Negativ ein bis zwei Stunden belichtet; man erhält ein Bild, welches fixiert, ge-

Digitized by Google

waschen und nach dem Trocknen lackiert, zu obigem Zwecke gut verwendbar ist. Im 37. Jahrgange der „Phot. Korresp." wurde von Professor Valenta ein Verfahren beschrieben, welches darin besteht, daß auf der Holzoberfläche eine dünne Schicht schwarzen Grundes erzeugt und das Häutchen eines mittels nassen Kollodionverfahrens hergestellten Negatives von seiner Glasunterlage getrennt und auf die schwarze Fläche übertragen wird. Auf diese Art werden Bilder, welche analog den bekannten Ferrotypieen wirken, erhalten. Nach den von Massak durchgeführten Versuchen läßt sich eine solche Bildwirkung auf der dunklen Holzoberfläche auch direkt in der Kamera erzielen mittels einer Bromsilberkollodion-Emulsion, wobei das Uebertragen einer Haut vermieden wird. Die vorerst mit Fixativ behandelte Holzfläche wird mit flüssiger, käuflicher Tusche geschwärzt und frisch bereitete Eiweißlösung darauf gebracht. In diesem Stadium kann entweder ein Kollodionhäutchen darauf übertragen werden oder aber man läßt zu dem hier in Rede stehenden Zwecke die Eiweißlösung am Holzstocke auf einem

Fig. 202.

Nivelliergestelle eintrocknen. Es erfolgt noch ein Uebergießen mit einer ein- bis dreiprozentigen Kautschuklösung und zuletzt mit einer Bromsilberkollodion-Emulsion. Exponiert wird in der Kamera bei gutem Lichte mit einer Mittelblende fünf Minuten und hierauf das Bild mit stark verdünntem Glyzinentwickler entwickelt. Das Bild erscheint rasch; man wäscht, fixiert mit Fixiernatron- oder schwacher Cyankaliumlösung. Um das Eindringen von Nässe in den Holzstock zu vermeiden, empfiehlt es sich, denselben von der Rückseite mit einem Anstrich zu versehen. Die auf diese Art erhaltenen Photographieen haben sich für die Zwecke der Xylographen gut bewährt, indem die Schicht dem Stichel wenig Widerstand entgegensetzt und die Striche nicht ausreißen („Phot. Korresp." 1904, S. 472).

Patente

betreffend

Photographie und Reproduktionsverfahren.

Digitized by Google

Patente, betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren.

A.

Aufstellung der im Jahre 1904 erteilten Patente der Klasse 57.

(Zusammengestellt von Patentanwalt Martin Hirschlaff, Berlin NW. 6, Luisenstrasse 36.)

(Die mit * versehenen Patente sind inzwischen gelöscht worden.)

Kl. 57a. Nr. 149122. Ausziehbarer Objektivträger für Magazinkameras, bei denen die Platten oder Films auf einer flachen, drehbaren Spule angeordnet sind. — *Edwin Drew Bartlett*, South Tottenham, Engl. Vom 11. Juni 1901 ab. — B. 32597.

„ 57b. Nr. 149123. Photographische Entwickler. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.*, Elberfeld. Vom 26. April 1901 ab. — F. 14087.

„ 57a. Nr. 149210. Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzweite von Rouleauverschlüssen. — *Konstantin Kossatz*, Berlin. Vom 25. September 1902 ab. — K. 23902.

„ 57b. Nr. 149211. Photographische Entwicklungspapiere. — *Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering)*, Berlin. Vom 30. November 1902 ab. — C. 11285.

„ 57c. Nr. 149365. Maschine zum Waschen von photographischen Platten. — *Julius Blank*, Radebeul bei Dresden. Vom 19. August 1903 ab. — B. 35035.

„ 57a. Nr. 149568. Verfahren zur Projektion von Stereoskopreihenbildern. — *Claude Grivolas fils*, Chatou, Seine-et-Oise, Frankr. Vom 25. Mai 1901 ab. — G. 15727.

„ 57a. Nr. 149701. Rouleauverschluß mit gegeneinander verstellbaren Rouleauhälften, bei welchem der Lichtschlitz während des Aufziehens des Verschlusses ge-

Digitized by Google

schlossen bleibt. — *Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn*, Dresden-Strießen. Vom 15. Juli 1902 ab. — F. 16506.

Kl. 57b. Nr. 149627. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Photographieen nach dem Ausbleichverfahren. — *Jan Szczepanik*, Wien. Vom 4. Mai 1902 ab. — S. 16390.

„ 57b. Nr. 149799. Verfahren zur Herstellung von Papier oder Karton mit lichtempfindlichen Stellen. — *Hermann Kuhrt*, Berlin. Vom 2. Juli 1902 ab. — K. 23475.

„ 57b. Nr. 149702. Apparat zum Entwickeln von Rollfilms bei Tageslicht, bei dem der Filmstreifen von einer seitlichen Kammer durch einen Schlitz in den eigentlichen Entwicklungsraum geführt wird. — *James Wyndham Meek*, London. Vom 28. August 1902 ab. — M. 22099.

„ 57a. Nr. 150107. Vorrichtung an Rollkameras zum Ausdrücken der die Drehung der Spulen in einer Richtung hindernden Sperrvorrichtung. — *Henry Frank Purser*, London. Vom 16. September 1902 ab. — P. 14021.

„ 57c. Nr. 150059. Vorrichtung zum Tränken von Rollfilms mit Coxin. — *Edward Berndt*, Berlin. Vom 1. Mai 1903 ab. — B. 34293.

„ 57d. Nr. 149995. Verfahren zur Herstellung eines gekörnten Chromatgelatine-Umdruckpapieres. — *Ignaz Sandtner*, Neratowitz, Böhmen. Vom 27. Februar 1900 ab. — S. 13407.

„ 57d. Nr. 150031. Verfahren zur Herstellung einer körnig eintrocknenden, lichtempfindlichen Asphaltlösung. — *Jan Vilim*, Prag. Vom 22. April 1902 ab. — V. 4654.

„ 57a. Nr. 150278. Photographieautomat mit heizbaren Bädern. — *R. Barett & Son*, Limited, London. Vom 31. Oktober 1902 ab. — B. 32898.

„ 57a. Nr. 150354. Gelenkstreben für Klappkameras, deren Gelenke an beiden Enden mit Zahnsegmenten ineinander greifen. — *Dr. Rudolf Krügener*, Frankfurt a. M. Vom 7. Juni 1903 ab. — K. 25403.

„ 57c. Nr. 150247. Kopiervorrichtung, bei welcher das Original und das lichtempfindliche Papier durch ein durchsichtiges, wanderndes Band gegen ein wanderndes Auflager gepreßt wird. — *Nathaniel Howland Brown*, Philadelphia. Vom 18. Februar 1903 ab. — B. 33669.

„ 57c. Nr. 150455. Tageslicht-Entwicklungskasten. — *Heinrich Dreykorn*, München. Vom 22. Juli 1902 ab. — D. 12714.

Kl. 57a. Nr. 150708. Doppelkassette aus Holz von geringem Volumen. — *Dr. Rudolf Krügener*, Frankfurt a. M. Vom 1. April 1903 ab. — K. 25008.

„ 57a. Nr. 150751. Kamera zur Herstellung verzerrter Photographieen. — *Otto Palmer*, Stuttgart. Vom 5. November 1902 ab. — P. 14204.

„ 57c. Nr. 150680. Vorrichtung zur Führung von photographischen Bildbändern durch die Bäder. — *Willy Nauck*, Leipzig-Reudnitz. Vom 17. April 1903 ab. — N. 6678.

„ 57c. Nr. 150752. Dunkelkammerlaterne. — *Albert Hoffmann*, Köln. Vom 28. November 1902 ab. — H. 29378.

„ 57a. Nr. 150928. Anzeigevorrichtung zur Scharfeinstellung des Bildes bei auch für Plattenaufnahmen verwendbaren photographischen Rollkameras. — *Moses Joy*, New York, *Lodewyk Jan Rutger Holst*, Brooklyn, und *Frederik Charles Schmid*, New York. Vom 19. Oktober 1901 ab. — J. 6456.

„ 57b. Nr. 150929. Verfahren zur Herstellung von Gallus-eisenlichtpauspapieren, auf welche die Entwicklungssubstanz trocken aufgetragen ist. — *Dr. Adolf Basler*, Ludwigshafen a. Rh. Vom 27. Januar 1903 ab. — B. 33502.

„ 57c. Nr. 150930. Einrichtung, um Druckplatten mit aufgebogenen Rändern in Lichtpausapparate einzulegen. — *Bodgan Gisevius*, Berlin. Vom 29. April 1903 ab. — G. 18329.

„ 57b. Nr. 150945. Rollfilm mit Einstellfenster und Einzelfilms. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-Gohlis. Vom 10. Februar 1903 ab. — F. 17233.

„ 57c. Nr. 151218. Kopiervorrichtung, bei welcher eine Membran fortschreitend durch Flüssigkeitsdruck gegen das lichtempfindliche Papier und Negativ gepreßt wird. — *Alfred Jaray*, London. Vom 21. April 1903 ab. — J. 7315.

„ 57a. Nr. 151398. Magazin-Wechselkassette mit ausziehbarem Magazin. — *Louis Schünzel*, Berlin. Vom 19. April 1902 ab. — Sch. 18642.

„ 57a. Nr. 151455. An Bäumen, Säulen und dergl. zu befestigende, flach zusammenlegbare Kamerastütze. — *Dankmar Hermann* und *Joseph Vialon*, Schöneberg bei Berlin. Vom 11. März 1903 ab. — H. 30078.

„ 57a. Nr. 151527. Buch-Rollkamera; Zus. zu Pat. 124534. — *Jean Antoine Pautasso*, Genf. Vom 29. Juli 1903 ab. — P. 15098.

Digitized by Google

Kl. 57d. Nr. 151399. Verfahren zur Herstellung von Mustern mit abgetreppten Umrissen aus solchen mit stetig gekrümmten Umrissen. — *Société de Dessins industriels*, Paris. Vom 25. Januar 1902 ab. — S. 15961.

„ 57d. Nr. 151528. Verfahren zur Umwandlung photographischer Silbergelatinenegative in Lichtdruckformen, die auch zur Herstellung irgend welcher anderer Druckformen benutzt werden können. — *Maurizio Barricelli* und *Clemente Levi*, Rom. Vom 9. Juli 1903 ab. — B. 34777.

„ 57a. Nr. 151610. Durch Triebwerk gedrehtes Mutoskop mit auf einem Stativ um eine horizontale Achse schwenkbar gelagertem Bildergehäuse. — *The British Mutoskope and Biograph Co. Ltd.*, London. Vom 31. August 1902 ab. — B. 32464.

„ 57a. Nr. 151750. Bodenbrett zum Tragen zweier für Stereoskopaufnahmen zu benutzenden Kameras. — *Adrien Mercier fils*, Lausanne. Vom 7. März 1903 ab. — M. 23084.

„ 57a. Nr. 151751. Stativkopf für photographische Handkameras zur Herstellung stereoskopischer Bilder. — *Adrien Merciers fils*, Lausanne. Vom 7. März 1903 ab. — M. 24283.

„ 57a. Nr. 151775. Vorrichtung zum Kuppeln eines ansetzbaren Plattenmagazins mit dem Kameragehäuse. — *Dr. Ludwig Herz*, Wien. Vom 10. Oktober 1899 ab. — H. 27644.

„ 57a. Nr. 151776. Metalldeckel für Rollkameras, die auch zum Arbeiten mit Kassetten dienen sollen. — *Dr. Rudolf Krügener*, Frankfurt a. M. Vom 7. Mai 1903 ab. — K. 25222.

„ 57a. Nr. 151831. Verschlußvorrichtung für den Kassetteneinführungsschlitz bei Kameras, die für Rollfilms und Platten benutzbar sind. — *Henry Frank Purser*, London. Vom 4. Mai 1902 ab. — P. 13622.

„ 57b. Nr. 151752. Verfahren zur Herstellung photographischer Silberhaloidgelatine-Emulsionen. — *Dr. Otto N. Witt*, Berlin. Vom 15. Januar 1903 ab. — W. 20118.

„ 57a. Nr. 151994. Zu einem flachen Kasten zusammenlegbare photographische Vergrößerungskamera. — *Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie*, Reick bei Dresden. Vom 13. Juni 1903 ab. — W. 20765.

„ 57a. Nr. 151995. Bewegungsvorrichtung für Objektivverschlüsse. — *M. Wunderlich*, Dresden-A. Vom 10. November 1903 ab. — W. 21386.

Digitized by Google

Kl. 57b. Nr. 151903 Verfahren und Vorrichtung zum Entwickeln und Fixieren von photographischen Rollfilms ohne Benutzung einer Dunkelkammer. — *Reno & Co.*, Berlin. Vom 5. April 1903 ab. — H. 30260.

„ 57b. Nr. 151971. Verfahren zur Herstellung von photographischen Bildern durch Belichtung von elektrisch leitenden, mit Selen überzogenen Platten. — *Dr. S. Kalischer* und *Ernst Ruhmer*, Berlin. Vom 28. Dezember 1902 ab. — R. 17625.

„ 57b. Nr. 151973. Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Stellen auf verschiedenen Unterlagen; Zus. zu Pat. 146934. — *Hermann Kuhrt*, Berlin. Vom 23. April 1903 ab. — K. 25137.

„ 57b. Nr. 151996. Verfahren zur Sensibilisierung photographischer Emulsionen mit Farbstoffen. — *Dr. Karl Kieser*, Elberfeld. Vom 5. November 1902 ab. — K. 24130.

„ 57c. Nr. 151974. Photographische Kopiermaschine, bei welcher die Belichtung durch eine relative Verschiebung des Negativs mit dem Papier an einem Belichtungsschlitz entlang erfolgt, und bei der die Lichtstärke einstellbar ist. — *Jobst Hinne*, Berlin. Vom 3. März 1903 ab. — H. 30029.

„ 57c. Nr. 151997. Kopierrahmen. — *William Graham Wood*, San Francisco. Vom 3. September 1902 ab. — W. 19573.

„ 57d. Nr. 151934. Verfahren zur elektrischen Fernübertragung geätzter photographischer Bilder. — *The International Electrograph Company*, Charleston, V. St. A. Vom 14. Juni 1902 ab. — J. 6839.

„ 57a. Nr. 152088. Vorrichtung zum lichtsicheren Ein- und Ausführen von Platten in Doppelkassetten. — *Fritz Biermann*, Stettin. Vom 18. Mai 1902 ab. — B. 31719.

„ 57a. Nr. 152124. Photographische Kamera mit ausziehbarem Sucher. — *Société L. Gaumont & Cie.*, Paris. Vom 7. Januar 1903 ab. — G. 17812.

„ 57a. Nr. 152185. Vorrichtung zur Verhütung des selbsttätigen Abrollens der Rollfilms von ihren Spulen. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-R. Vom 6. Februar 1903 ab. — F. 17219.

„ 57a. Nr. 152247. Aufzieh- und Regelungsvorrichtung für Sicherheits-Doppelrouleauverschlüsse mit regelbarer Schlitzbreite. — Fa. *Karl Zeiß*, Jena. Vom 8. Mai 1903 ab. — Z. 3891.

„ 57c. Nr. 152248. Kopierrahmen, welcher während des Kopierens eine völlige Trennung des Kopierpapieres

vom Negativ gestattet. — *Nelson K. Cherrill*, Lausanne, Schweiz. Vom 16. August 1903 ab. — C. 12004.

Kl. 57a. Nr. 152356. Vorrichtung zum lichtdichten Verschließen des nach dem Herausziehen des Kassettenschiebers freigelegten Schieberschlitzes von Kassetten. *Robert Mahr*, Berlin. Vom 22. Februar 1903 ab. — M. 23009.

„ 57c. Nr. 152453. Zylindrischer Lichtpausapparat mit an den gekrümmten Kanten gefaßten, gebogenen Gläsern. — *Oskar Asch*, Dresden-Löbtau. Vom 29. Oktober 1903 ab. — A. 10430.

„ 57a. Nr. 152644. Roll- und Plattenkamera, bei welcher die Lage des Films in der Belichtungsstellung durch Auflager bestimmt wird, die bei Einführung von Plattenkassetten entfernt wird. — *Süddeutsches Kamerawerk Körner & Mayer, G. m. b. H.*, Sontheim-Heilbronn a. N. Vom 9. April 1903 ab. — S. 17857.

„ 57c. Nr. 152645. Photographischer Kopierapparat mit periodischer Fortschaltung des Positivpapieres und dergl. und periodischer Zusammenpressung von Negativ- und Positivpapier; Zus. zu Pat. 133484. — *Carl Wagner*, Berlin. Vom 25. November 1903 ab. — W. 21460.

„ 57d. Nr. 152565. Verfahren zur Erzeugung von photographischen Chromatcolloïdkopieen auf Druckplatten zwecks Herstellung von Druckformen. — *M. Rudometoff*, Gatschina, Gouv. Petersburg. Vom 16. März 1902 ab. — R. 16504.

„ 57b. Nr. 152798. Pigmentfolien. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Steglitz b. Berlin. Vom 9. August 1901 ab. — K. 21729.

„ 57b. Nr. 152798. Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Geweben aller Art, Holz, Leder und dergl. — *Elektro- und Photochemische Industrie, G. m. b. H.*, Berlin. Vom 22. Februar 1901 ab. — P. 12303.

„ 57c. Nr. 152770. Mechanischer Entwicklungsapparat für Bildbänder ohne in den Bädern liegende Führungswalzen und Führungsbänder. — *Anton Pollak*, Budapest, *Vereinigte Elektrizitäts-Akt.-Ges.* Ujpest bei Budapest und *Dr. Friedrich Silberstein*, Wien. Vom 8. November 1902 ab. — P. 14212.

(Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. Dezember 1891 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Ungarn vom 13. Mai 1902 anerkannt.)

Digitized by Google

Kl. 57d. Nr. 152752. Tafel mit Elektromagneten zum Festhalten von Flächentypen, Notenzeichen, Ornamentstücken u. s. w. — *J. Liorel*, Ixelles bei Brüssel. Vom 30. Juli 1902 ab. — L. 17056.

„ 57d. Nr. 152799. Photographisches Mehrfarbendruckverfahren. — *J. G. Schelter & Giesecke*, Leipzig. Vom 7. September 1901 ab. — Sch. 17721.

„ 57a. Nr. 152831. Zusammenklappbare Kamera mit am Bodenbrett angelenktem Objektivträger, welcher beim Oeffnen der Kamera selbsttätig aufgerichtet wird. — *Henry M. Reichenbach*, Dobbs Ferry, V. St. A. Vom 20. November 1901 ab. — R. 16074.

„ 57a. Nr. 152961. Vorrichtung zum Messen der Expositionsdauer von Objektivverschlüssen. — *Nathan Augustus Cobb*, Sydney, Austr. Vom 15. Oktober 1902 ab. — C. 11178.

„ 57a. Nr. 152962. Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung der Belichtungszeit von Objektivverschlüssen, entsprechend den herrschenden Lichtverhältnissen. — *Max Richter*, Dresden. Vom 1. Januar 1903 ab. — R. 17638.

„ 57c. Nr. 152914. Lichtpausapparat mit um eine wagerechte Achse drehbarer, cylindrisch gekrümmter, eingerahmter Glasplatte und in der Cylinderachse beweglicher Lichtquelle. — *Benjamin James Hall* und *Alphons Steiger*, London. Vom 1. Juli 1901 ab. — H. 28417.

„ 57b. Nr. 153073. Retuschierverfahren für photographische Positivbilder, die zur Herstellung von Negativen für die Erzielung richtiger Reliefs nach dem Quellverfahren dienen. — *August Leuchter*, Brooklyn, V. St. A. Vom 13. Mai 1902 ab. — L. 16761.

„ 57a. Nr. 153212. Rouleauverschluß mit einer behufs Schlitzverstellung von der Bandscheibenachse zu entkuppelnden und durch einen Sperrstift festzustellenden Rouleauwalze. — *Heinrich Ernemann*, *Akt.-Ges. für Kamerafabrikation*, Dresden. Vom 5. Januar 1904 ab. — E. 9719.

„ 57c. Nr. 153237. Photographische Kassette, in welcher die Platte belichtet, entwickelt, fixiert, gewaschen und getrocknet werden kann. — *Dr. Alfred Solomon*, Rositz, S.-A. Vom 19. Dezember 1902 ab. — S. 17334.

„ 57c. Nr. 153238. Vorrichtung zum Aufziehen von Photographieen und dergl. mittels hin- und hergehender Walzen. — *Julius Hugh Hampp*, New York. Vom 31. Mai 1903 ab. — H. 30671.

Digitized by Google

Kl. 57d. Nr. 153353. Verfahren zur Herstellung von Notendruckformen. — *J. Liorel*, Ixelles bei Brüssel. Vom 16. April 1902 ab. — L. 16677.

„ 57a. Nr. 153406. Photographische Kassette, bei der die Platte in einer Nut des Kassettenrahmens, durch eine in der gegenüberliegenden Nut befindliche, von außen verstellbare Feder gehalten wird. — *Kodak, G. m. b. H.*, Berlin. Vom 26. Juni 1903 ab. — K. 25507.

„ 57a. Nr. 153438. Luft- oder Flüssigkeitsbremsvorrichtung für photographische Rouleauverschlüsse. — *Fritz Sasse*, Hannover. Vom 2. Mai 1903 ab. — S. 17962.

„ 57b. Nr. 153439. Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern. — *Dr. Riebensahm & Posseldt, G. m. b. H.*, Berlin. Vom 6. November 1902 ab. — K. 24136.

„ 57b. Nr. 153440. Stereoskopische Dreifarbenphotographieen. — *Charles L. A. Brasseur*, New York. Vom 30. Dezember 1903 ab. — B. 36052.

„ 57a. Nr. 153693. Photographische Kamera mit unmittelbar vor der lichtempfindlichen Platte angebrachtem Einstellschirm. — *Louis Borsum*, Plainfield, New Jersey. Vom 27. Januar 1903 ab. — B. 33513.

„ 57a. Nr. 153809. Versenktes Fenster für Rollkameras zum Beobachten von am Filmbande angeordneten Merkzeichen. — *Birt Acres*, Woolacombe, Barnet, Engl. Vom 21. Oktober 1902 ab. — A. 9401.

„ 57b. Nr. 153765. Goldfreies Tonfixierbad. — *Hermann Kurz*, Basel. Vom 29. Mai 1903 ab. — K. 25365.

„ 57d. Nr. 153827. Verfahren zum photomechanischen Mehrfarbenwalzendruck auf Zeug. — *Ernst Rolffs*, Siegfeld bei Siegburg. Vom 22. Januar 1902 ab. — M. 20918.

„ 57a. Nr. 154100. Einrichtung an photographischen Objektiven zum schnellen Wechseln der auf einer parallel zu der Objektivachse angeordneten Welle einzeln drehbar gelagerten Blenden oder Farbfilter. — *Dr. Selles Farbenphotographie, G. m. b. H.*, Berlin. Vom 25. Juli 1903 ab. — S. 18304.

„ 57b. Nr. 154018. Verfahren zur Erzeugung von Photogrammen mit moiréähnlicher Zeichnung. — *Dr. Ludwig Mach*, Wien. Vom 9. Januar 1903 ab. — M. 22752.

„ 57b. Nr. 154101. Verfahren zur Verhütung des Mattwerdens von lichtempfindlichen, glänzenden Geweben in photographischen Bildern. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Berlin-Steglitz. Vom 30. Mai 1903 ab. — N. 6749.

Digitized by Google

Kl. 57c. Nr. 151019. Vorrichtung zum Untertauchen von durch Bäder geführten photographischen Bildbändern. — *Willy Nauck*, Leipzig-R. Vom 9. April 1902 ab. — N. 6133.

„ 57d. Nr. 154620. Verfahren zur Herstellung photomechanischer Druckformen. — *Adolf Tellkampf*, Charlottenburg. Vom 17. Mai 1903 ab. — T. 8930.

„ 57a. Nr. 154279. Klappkamera mit selbsttätiger Verklinkung des Objektivträgers zwischen den Klappspreizen; Zus. zu Pat. 124537. — *Fa. Carl Zeiß*, Jena. Vom 8. Mai 1903 ab. — Z. 3890.

„ 57c. Nr. 154209. Periodisch arbeitende photographische Kopiermaschine mit veränderlichem Papiervorschub. — *Wilhelm Elsner*, Blasewitz bei Dresden. Vom 18. November 1902 ab. — R. 17446.

„ 57c. Nr. 154210. Kopiervorrichtung, welche das registerhaltige Auflegen des Negativs auf ein bereits vorhandenes Bild beim Kombinationsdruck im durchfallenden Licht gestattet. — *Julius Benade*, Erfurt. Vom 9. September 1903 ab. — B. 35177.

„ 57c. Nr. 154280. Schachtel zur Verpackung für photographische Platten, Papiere, Films und dergl. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-R. Vom 30. August 1903 ab. — F. 17956.

„ 57c. Nr. 154281. Auf verschiedene Schaltzeiten einstellbare Kontaktvorrichtung für photographische Kopiermaschinen. — *Wilhelm Elsner*, Dresden-A. Vom 25. September 1903 ab. — E. 9498.

„ 57a. Nr. 154340. Rollkassette für photographische Kameras, in welcher beide Filmspulen auf derselben Seite gelagert sind. — *Kodak, G. m. b. H.*, Berlin. Vom 21. Juli 1903 ab. — K. 25654.

„ 57a. Nr. 154380. Apparat zur Aufnahme und Wiedergabe (Besichtigung) von in einer Spirallinie auf der Bildplatte stehenden Reihenbildern, bei welchem die ruckweise zu drehende Bildplatte samt ihrem Antriebsmechanismus in einem in Führungen verschiebbaren Rahmen gelagert ist. — *Leo Friedrich Herrmann*, *Joseph Swoboda* und *Carl Lutzenberger*, Wien. Vom 29. Juli 1902 ab. — H. 28621.

„ 57a. Nr. 154381. Plattenwechselschlauch. — *Eugen Jungandreas*, Leipzig. Vom 18. April 1903 ab. — J. 7308.

„ 57a. Nr. 154382. Einstellvorrichtung für photographische Kameras. — *Alfred Lippert*, Dresden. Vom 10. Februar 1904 ab. — V. 5401.

Digitized by Google

Kl. 57a. Nr. 154425 Vorrichtung zum Anzeigen stattgehabter Belichtungen bei Kassettenkameras. — *Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges.*, Braunschweig. Vom 8. Juli 1903 ab. — H. 30891.

„ 57a. Nr. 154426. Photographische Kassette. — *Dr. Rudolf Krügener*, Frankfurt a. M. Vom 2. August 1903 ab. — K. 25734.

„ 57b. Nr. 154383. Verfahren zur Herstellung von farbigen Bildnissen solcher Personen, welche gleichmäßig gekleidet sind. — *Karl König*, Ratibor. Vom 21. Februar 1903 ab. — K. 24771.

„ 57b. Nr. 154384. Verfahren zum Aufziehen von Photographieen. — *Friedrich Wilhelm Gustav Chelius*, München. Vom 18. Juni 1903 ab. — C. 11825.

„ 57b. Nr. 154475. Verfahren zur Herstellung panchromatischer Platten oder Halogensilberemulsionen von besonders großer Rotempfindlichkeit. — *Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning*, Höchst a. M. Vom 10. April 1903 ab. — F. 17463.

„ 57c. Nr. 154513. Trockenapparat für lange photographische Papierbänder, welcher das Band in auf Stäben hängende Falten legt. — *Oskar Messter*, Berlin. Vom 20. Dezember 1902 ab. — M. 22653.

„ 57a. Nr. 154538. Federnd gelagertes Schwingestativ für Reproduktionskameras. — *Hoh & Hahne*, Leipzig. Vom 9. Dezember 1903 ab. — H. 31916.

„ 57b. Nr. 154539. Verfahren zur Uebertragupg von auf Celluloïdunterlagen hergestellten Pigmentbildern auf Papier. — *Akt.-Ges. für Anilinfabrikation*, Berlin. Vom 3. Januar 1903 ab. — A. 9606.

„ 57a. Nr. 155171. Magazinkamera mit sich unter gleichzeitigem Plattenwechsel absatzweise drehender, die Farbfilter tragender Verschlußscheibe. — *Jean Frashbourg*, Paris. Vom 11. Dezember 1902 ab. — F. 17032.

„ 57a. Nr. 155172. Rollkamera, bei der das Filmband von zwei auf einer und derselben Seite der Kamera befindlichen Rollen getragen ist. — *Christian Gustav Warnecke* und *William Henry Heath*, London. Vom 22. Januar 1903 ab. — W. 20141.

„ 57a. Nr. 155173. Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzweite von Rouleauverschlüssen mit durch Bandzüge gegeneinander beweglichen Rouleauhälften und in einer Spiralnut laufendem, die Schlitzweite anzeigendem Zapfen. — *Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische*

Digitized by Google

Industrie, Reick bei Dresden. Vom 8. April 1903 ab. — W. 20469.

Kl. 57a. Nr. 155174. Photographische Kamera mit einer Rollkassette, in deren Aussparungen die Kamera eingesetzt ist. — *Kodak, G. m b. H.*, Berlin. Vom 26. Juni 1903 ab. — K. 25509.

„ 57a. Nr. 155175. Rouleau-Schlitzverschluß mit beim Spannen mitbewegtem, nach dem Spannen zurückgehendem Hilfsrouleau. — *Heinrich Ernemann, A.-G. für Kamerafabrikation*, Dresden-A. Vom 30. August 1903 ab. — E. 9450.

„ 57a. Nr. 155176. Vorrichtung zur Herstellung von Momentaufnahmen mit Visierfilms. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-R. Vom 21. Januar 1904 ab. — F. 18412.

„ 57b. Nr. 155177. Mit Mattscheiben zum Einstellen des Bildes ausgestatteter Rollfilm, welcher einen mit Unterbrechungen versehenen Schutzstreifen und darüber liegenden, fortlaufenden, lichtempfindlichen Filmstreifen besitzt. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-R. Vom 15. Januar 1903 ab. — N. 6548.

„ 57b. Nr. 155178. Verpackung für photographische Platten. — *Dr. A. Miethe*, Charlottenburg, und *Hugo Fritzsche*, Leipzig-R. Vom 18. März 1903 ab. — M. 23138.

„ 57b. Nr. 155179. Filmband mit Einzelfilms. — *Fa. Romain Talbot*, Berlin. Vom 29. April 1903 ab. — T. 8882.

„ 57c. Nr. 155180. Negativ-Umschlag. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-R. Vom 30. August 1903 ab. — F. 17942.

„ 57c. Nr. 155181. Schaukelnd aufgehängte flache Schale mit gekrümmtem Boden zum Entwickeln langer Filmstreifen. — *Sally Jaffé*, Posen. Vom 22. September 1903 ab. — J. 7506.

„ 57c. Nr. 155182. Kopiervorrichtung, bei welcher das Original und das lichtempfindliche Papier durch ein durchsichtiges, wanderndes Band gegen ein wanderndes Auflager gepresst wird; Zus. zu Pat. 150247. — *Nathaniel Howland Brown*, Philadelphia. Vom 18. November 1903 ab — B. 35732.

„ 57c. Nr. 155183 Photographische Flachkopiermaschine mit periodisch auf- und niedergehender Preßplatte. — *Radebeuler Maschinenfabrik Aug. Koebig*, Radebeul bei Dresden. Vom 6. Dezember 1903 ab. — R. 18979.

„ 57c. Nr. 155184. Vorrichtung zum Anpressen des lichtempfindlichen Papieres gegen das Negativ bei Handkopierapparaten. — *Hervey H. Mc. Intire*, South Bend, V. St. A. Vom 4. März 1903 ab. — J. 7760.

Kl. 57a. Nr. 155614. Vorrichtung zum Fortschalten des die Platten tragenden, drehbaren Gehäuses, der Filterscheibe und der Verschlußscheibe von Mehrfarbenkameras. — *Dr. Hermann Meyer*, Brandenburg a. H. Vom 28. Dezember 1902 ab. — M. 22703.

„ 57b. Nr. 155796. Verfahren zur Erzeugung von Bronzeschichten als Unterlage für photographische Bilder; Zus. zu Pat. 127899. — *August Huck*, *Ludwig Fischer* und *Hermann Ahrle*, Frankfurt a. M. Vom 8. November 1902 ab. — H. 29653.

„ 57c. Nr. 155765. Cylinder-Lichtpausapparat mit durch Kurbeln spannbarer Decke. — *Oskar Asch*, Dresden-Löbtau. Vom 28. November 1903 ab. — A. 10506.

„ 57a. Nr. 156044. Verfahren zur Anfertigung photographischer Aufnahmen aus unbemanntem Luftfahrzeuge. — *Carl Clouth*, Harburg, Elbe. Vom 5. September 1902 ab. — C. 11093.

„ 57b. Nr. 156045. Verfahren zur Nachbelichtung belichteter Trockenplatten in der photographischen Kamera oder Kassette. — *Emil Höfinghoff*, Barmen. Vom 8. März 1904 ab. — H. 32547.

„ 57c. Nr. 156046. Photographischer Kopierapparat für fortlaufenden Betrieb mit einer von einem endlosen Drucktuch teilweise umschlossenen, von innen beleuchteten Negativtrommel. — *Hervey H. Mc. Intire*, South Bend, V. St. A. Vom 13. Juni 1903 ab. — J. 7395.

„ 57a. Nr. 156344. Magazin für photographische Platten; Zus. zu Pat. 141127. — *The American Automatic Photograph Company*, Cleveland. Vom 22. Juli 1902 ab. — P. 14352.

„ 57a. Nr. 156353. Vorrichtung zum Spannen des Verschlusses beim Einschieben der Kassette in die Kamera. — *Franz Wiese*, Berlin. Vom 12. April 1903 ab. — W. 20492.

„ 57b. Nr. 156345. Verfahren zur Herstellung von Silbersalz-Emulsionen von gleichbleibender Empfindlichkeit. — *Johannes Gaedicke*, Berlin. Vom 6. September 1903 ab. — G. 18840.

„ 57c. Nr. 156292. Kopierapparat mit an der Kopierfläche entlang geführter, streifenförmiger Lichtquelle. — *Alfred Schöller*, Frankfurt a. M. Vom 8. September 1903 ab. — Sch. 20838.

„ 57a. Nr. 156427. Stereoskopkamera, bei welcher die von den Objektiven erzeugten Bilder durch Prismen oder Spiegel seitlich umgekehrt werden. — *Jules*

Digitized by Google

Sénèque Auguste Tournier, Bourges, Frankr. Vom 30. November 1902 ab. — T. 8565.

Kl. 57a. Nr. 156589. Wechselkassette für geschnittene Films mit einsetzbarem Magazin, das mittels einer Lade ein- und ausgeschoben wird, um bei jedem zweiten Auszug der Lade einen Film mittels eines in ein Loch seines unteren Randes greifenden Stiftes aus dem Magazin in den Belichtungsrahmen zu befördern. — *Arthur Augustus Brooks* und *the Brooks-Watson Daylight Camera Co., Ltd.*, Liverpool. Vom 11. Dezember 1902 ab. — B. 33203.

„ 57a. Nr. 156695. Einstellvorrichtung für die Schlitzweite von Rouleauverschlüssen mit einem auf einer Versteifungsleiste der einen Rouleauhälfte gleitenden, die Verbindungsschnur der Rouleauhälften beeinflussenden Schieber. — *Dr. Rudolf Krügener*, Frankfurt a. M. Vom 22. Juli 1903 ab. — K. 25671.

„ 57a. Nr. 156726. Sperrvorrichtung für die Filmspulen von Rollkameras, welche eine Vorwärts- und eine Rückwärtsbewegung des Filmbandes gestattet. — *Süddeutsches Kamerawerk, Körner & Mayer, G. m. b. H.*, Sontheim-Heilbronn a. N. Vom 6. Dezember 1903 ab. — S. 18847.

„ 57c. Nr. 156645. Verfahren zum Führen von photographischem Kilometerpapier durch einen Trockenraum unter Benutzung des bekannten langsamen Transports in hängenden Falten. — *Georg Gerlach*, Berlin. Vom 12. August 1903 ab. — G. 18722.

„ 57c. Nr. 156748. Plattenrähmchen für die Benutzung in Magazinkameras und in Entwicklungsbädern. — *Dr. J. Adler*, Berlin. Vom 15. März 1903 ab. — A. 9839.

„ 57a. Nr. 156886. Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite, bei welchem das eine Rouleau an den Tragbändern des anderen festgeklemmt wird. — *Emil Wünsche, Akt.-Ges. für photographische Industrie*, Reick bei Dresden. Vom 30. Juli 1903 ab. — S. 18316.

„ 57b. Nr. 157218. Photographisches Pigmentkopierverfahren. — *The Autotype Company*, London. Vom 9. April 1904 ab. — A. 10872.

„ 57b. Nr. 157411. Verfahren zum Umwandeln von Silberbildern in beständigere katalysierende Bilder. — *Dr. Oskar Gros*, Leipzig. Vom 23. August 1903 ab. — G. 18777.

„ 57a. Nr. 157666. Kinematographischer Apparat, bei welchem das Bildband durch schrittweise gedrehte Walzen fortgeschaltet wird. — *Henry Maximilian*

Digitized by Google

Reichenbach, New York. Vom 28. Dezember 1901 ab. — R. 16201.

Kl. 57b. Nr. 157667. Photographische Entwickler; Zus. zu Pat. 149123. — *Farbenfabriken vormals Friedr. Bayer & Co.*, Elberfeld. Vom 26. April 1901 ab. — F. 17610.

„ 57a. Nr. 157723. Vorrichtung zum Festhalten photographischer Platten in Kassetten. — *Eugène de la Croix*, Berlin. Vom 1. Dezember 1901 ab. — C. 10335.

„ 57a. Nr. 157781. Vorrichtung, insbesondere für Mehrfarbenkameras, zum selbsttätigen Auslösen der Platten- und Filterwechselvorrichtung beim Schließen des Objektivverschlusses. — *Wilhelm Bermpohl*, Berlin. Vom 3. März 1903 ab. — B. 36559.

„ 57b. Nr. 157864. Verfahren zum Glätten von in Hängen getrockneten, mit photographischen Bildern bedeckten, langen Papierbahnen. — *Georg Gerlach*, Berlin. Vom 21. April 1904 ab. — G. 19834.

„ 57c. Nr. 157905. Photographische Mehrfach-Kopiermaschine für einseitigen Druck. — *Friedrich Heinrich Lange*, Berlin. Vom 26. September 1902 ab. — L. 17264.

„ 57c. Nr. 157906. Lichtverschluß für photographische Druckmaschinen mit ständig brennenden Lampen. — *Friedrich Heinrich Lange*, Berlin. Vom 26. September 1902 ab. — L. 18564.

„ 57a. Nr. 157978. Bügel für Filmspulen. — *Dr. Hans Lüttke*, Wandsbek. Vom 30. September 1902 ab. — L. 17275.

„ 57c. Nr. 158112. Photographische Kassette, bei welcher die Einführung der Platten von der einen Schmalseite aus erfolgt. — *Rosi Lamp'l, geb. Müller*, Wiesbaden. Vom 2. Dezember 1902 ab. — L. 17515.

„ 57a. Nr. 158113. Verfahren und Vorrichtungen zur Aufnahme und Vorführung von stereoskopischen Panoramabildern. — *William Kennedy-Laurie Dickson*, London. Vom 13. März 1903 ab. — D. 13419.

„ 57a. Nr. 158114. Suchereinrichtung für photographische Kameras mit Sucherlinse, Sucherspiegel und Wasserwage. — *Jaques Duchey*, Gannat, Frankr. Vom 17. Januar 1904 ab. — D. 14296.

„ 57b. Nr. 158234. Photographisches Pigmentpapier. — *Albert Höchheimer*, Feldkirchen bei München. Vom 23. Juni 1904 ab. — H. 33254.

„ 57c. Nr. 158115. Cylindrischer Lichtpausapparat. — *Louis Schmelzer*, Magdeburg. Vom 2. Februar 1904 ab. — Sch. 21548.

Digitized by Google

Kl. 57d. Nr. 158206. Objektivblende für Rasteraufnahmen mit mehreren verschieden großen Oeffnungen. — *Arthur Schulze*, St. Petersburg. Vom 23. August 1903 ab. — Sch. 20766.

„ 57d. Nr. 158207. Verfahren zur Herstellung von Rasteraufnahmen mit einer einzigen Blende. — *Klimsch & Co.*, Frankfurt a. M. Vom 29. Mai 1904 ab. — K. 27444.

B.

Oesterreichische Patenterteilungen betreffend „Photographie und Reproduktionsverfahren" vom 15. Mai 1904 bis 1. Juni 1905.

(Mitgeteilt durch Ingenieur J. Fischer, Patentanwalt, Wien I., Maximilianstraße 5.)

Nr. 16482. Photographische Kamera für Platten und Films. — *Moriz Sax*, Maschinist, und *Wilhelm Breustedt jun.*, Gastwirt, beide in Wien.

„ 16488. Apparat zum Entwickeln und Fixieren bei Tageslicht. — *Karl Lorenz*, Adjunkt der k. k. Staatsbahnen in Wien.

„ 16485. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung plastischer Bildwerke mit Hilfe kinematographischer Aufnahmen. — *Anton Wieninger*, Hotelier in Wien.

„ 16489. Rollfilmkassette. — *Kodak Limited*, Repräsentanz für Oesterreich in Wien.

„ 16502. Ersatzmittel für die ätzenden und kohlensauren Alkalien in photographischen Entwicklern. — *Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning* in Höchst a. M.

„ 16524. Verfahren zur Herstellung panchromatischer Trockenplatten. — *Dr. Adolf Miethe*, Professor, und *Dr. Arthur Traube*, beide in Charlottenburg.

„ 17033. Photographisches Mehrfarbendruckverfahren. — *Dr. Eugen Albert*, Inhaber einer Kunst- und Verlagsanstalt in München.

„ 17037. Verfahren zur Herstellung von Farbfiltern für photographische Aufnahmen. — *Dr. Karl Wilhelm Georg Aarland*, Professor in Leipzig.

„ 17040. Verfahren zur Herstellung von Rohpapieren für den Tintenkopierprozeß. — *Hermann Hauke*, Postverwalter in Wevenlinghofen (Deutsches Reich).

„ 13050. Verfahren zur Herstellung farbiger Photographieen. — *Solon Vathis*, Photograph in Paris.

„ 17252. Photographischer Sucher in Monocleform. — Firma *M. Schulz* und *Ferdinand Buchmayr*, Beamter in Prag.

Nr. 17454. Photographischer Entwickler. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.* in Elberfeld.

„ 17550. Photographisches Verfahren zur Herstellung plastisch richtiger Bildwerke. — *Carlo Baese*, Ingenieur in Berlin.

„ 17576. Anwendung der Ketonbisulfite für photographische Zwecke. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.* in Elberfeld.

„ 17689. Handkamera für photographische Fernaufnahmen. — *August Vautier-Dufour*, Kapitän in Grandson (Schweiz).

„ 17700. Spannrahmen für photographische Zwecke. — *Richard Beckmann*, Fabrikbesitzer in Charlottenburg.

„ 17701. Verfahren und Platte zur Herstellung farbiger Photographieen und photomechanischer Drucke. — *Adolf Alfred Gurtner*, Architekt in Bern.

„ 18318. Kopiervorrichtung für photographische Abzüge mit einstellbarer Belichtung. — *Jobst Hinne*, Kaufmann in Berlin.

„ 18322. Apparat zur Entwicklung photographischer Platten. — *Kodak Limited*, Repräsentanz für Oesterreich in Wien.

„ 18323. Raketenapparat für photographische Aufnahmen aus der Höhe. — *Alfred Maul*, Techniker in Dresden.

„ 18325. Photographischer Kopierapparat. — *Karl Wagner*, Kaufmann in Berlin.

„ 18328. Vorrichtung zum Beobachten und Photographieren des Meeresgrundes. — *Guiseppe Pino*, Kaufmann in Genua.

„ 18329. Entwicklungsapparat für Films. — *Kodak Limited*, in London.

„ 18337. Vorrichtung zur Erzeugung von Negativen mittels Photographie in natürlichen Farben. — *William Norman Lascelles Davidson*, Kapitän in Brighton (Engl.).

„ 18356. Kopierrahmen. — *Ludwig Meir*, Zeichenlehrer in Möckern bei Leipzig.

„ 18606. Verfahren zur Herstellung farbiger Bilder, insbesondere Photographieen. — *Karl König*, Photograph in Ratibor.

„ 18985. Verfahren zur Herstellung eines Rasters. — *Dr. Kuno Schloemilch*, Chemiker, und *Albin Fichte*, Photograph, beide in Leipzig.

„ 19017. Verfahren zur Sensibilisierung photographischer Emulsionen mit Farbstoffen. — *Dr. Karl Kieser*, Chemiker in Elberfeld.

„ 19198. Kamera zur Aufnahme mehrerer Bilder auf einer Platte. — *Julio Guimaraes*, Kaufmann in Hamburg.

„ 19201. Photographische Kamera für Tageslichtfilmpakete. — *Kodak Limited*, Repräsentanz für Oesterreich in Wien.

Digitized by Google

Nr. 19203. Tragbare Dunkelkammer. — *Ernst Molt*, Kaufmann in Zürich (Schweiz).

„ 19206. Blitzlichtvorrichtung für selbsttätige photographische Apparate. — *R. Barret & Sohn, Limited* in London.

„ 19207. Kamera zur gleichzeitigen Aufnahme oder Projektion mehrerer Bilder mit einem Objektiv. — *Jan Szczepanik*, Ingenieur in Wien.

„ 19208. Filmkamera. — *Joseph Henri Desgeorge*, Rentner in Lyon.

„ 19132. Verfahren zur Herstellung von Papier oder Karton mit lichtempfindlichen Stellen. — *Erste Kartonfabrik Schönecker & Co.* in Berlin.

„ 19284. Satiniermaschine zum mehrmaligen Satinieren photographischer Bilder. — *Hermann Lindenberg*, Photograph in Dresden.

„ 19286. Verfahren zur Herstellung genau identischer Photometerskalen. — *Karl Seib*, Fabrikant in Wien.

„ 19290. Filmspule. — *Hugo Fritzsche*, Fabrikdirektor in Leipzig-Gohlis,

„ 19389. Apparat zur Entwicklung photographischer Platten bei Tageslicht. — *Bernhart von Goldammer*, Oberst a. D. in Stangenteich bei Friedrichsruh.

„ 20293. In einen Wechselsack umwandelbares Einstelltuch. — *Sydney Hall*, Ingenieur, und *Oskar Zwieback*, Privatier, beide in Frankfurt a. M.

„ 20299. Verfahren und Apparat zur methodischen Verzerrung ebener Bilder auf photographischem Wege mit beliebigen Objektiven. — *Theodor Scheimpflug*, k. u. k. Hauptmann in Wien.

„ 20338. Serienapparat mit zwei oder mehreren Bilderreihen. — *Marie Sagl*, Pflegerin in Purkersdorf bei Wien.

Oesterreichische Patentauslegungen betreffend „Photographie und Reproduktionsverfahren" vom 1. Februar bis 1. Juni 1905.

Johann Becker, Kaufmann in Wien. — Zusammenlegbares und als Stock verwendbares Stativ.

Charles Louis Adrien Brasseur, Ingenieur in New York. — Verfahren zur Herstellung stereoskopischer Dreifarbenphotographieen.

Jules Carpentier, Ingenieur in Paris. — Platten-Magazinkassette.

Sally Jaffé, Kaufmann in Posen. — Vorrichtung zur Entwicklung von Rollfilms bei Tageslicht.

Karl König, Photograph in Ratibor. — Schnelldruckmaschine für lichtempfindliche Postkarten.

Dr. Selles Farbenphotographie, G. m. b. H. in Berlin. — Wechselvorrichtung für Blenden und Farbfilter.

Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz. — Verfahren zum Umwandeln von Silberbildern in beständige, katalysierende Bilder.

Photochemie Wiesloch-Heidelberg in Wiesloch und *August Herm. Mies jun.*, Direktor in Rüdesheim. — Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Geweben und dergl.

Photochemie Wiesloch-Heidelberg in Wiesloch und *August Hermann Mies jun.*, Direktor in Rüdesheim. — Verfahren zur Herstellung von Bromsilbergelatine.

Hans Heyn, Kaufmann in Dresden. — Fernauslöser für Objektivverschlüsse.

Gebr. Pabst in Ludwigshafen. — Lichtpausapparat.

Ferdinand Stark, Photograph in New York. — Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung von Unschärfe bei photographischen Aufnahmen.

Hans Tirmann und *Hugo Tirmann*, Fabrikanten in Pielach bei Melk. — Transportable Dunkelkammer.

Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz bei Berlin. — Kassettenartige Verpackung für photographische Films, Papiere, Platten und dergl.

Dr. John Henry Smith, Fabrikant in Zürich. — Photographische Aufnahmeplatten mit drei lichtempfindlichen Schichten für die Dreifarbenphotographie.

Otto Lienekampf, Generaldirektor in Leipzig-Reudnitz und *Dr. Gustav Schmies*, Fabrikdirektor in Bachgaden-Wädensweil (Schweiz). — Zeitschalter für photographische Kopiermaschinen.

Albin Perlich, Techniker in Dresden. — Eine Stellvorrichtung für photographische Apparate.

Emil Wünsche, Aktiengesellschaft für photographische Industrie in Reick bei Dresden. — Rouleauverschluß mit verstellbarer Schlitzbreite, bei welchem das eine Rouleau an den Tragbändern des anderen festgeklemmt wird.

Erich Neumann, Betriebsleiter in Wien. — Selbsttätiger photographischer Zeit- und Momentverschluß.

Rudolf Rigl, Phototechniker in Wien. — Verfahren zur Erzeugung plastisch wirkender Bilder.

Literatur.

Wichtigere Werke

aus dem Gebiete der Photographie, der Reproduktionsverfahren und verwandter Fächer.

Deutsche Literatur.

Abel, Dr. *Emil*, „Hypochlorite und elektrische Bleiche". Theoretischer Teil. Theorie der elektrochemischen Darstellung von Bleichlauge. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 4,50 Mk.

Adreßbuch der photographischen Ateliers, photochemigraphischen Kunstanstalten, Lichtdruckereien, photographischen Fabriken und Handlungen Deutschlands. Eisenschmidt & Schulze, Leipzig.

Albien, G., „Anschauen von Bildwerken". Königsberg i. Pr., 1904.

Armin, C. L., „Der Gummidruck in natürlichen Farben". Verlag des „Gut Licht", Wien. Preis 60 h.

Aufrecht, Arthur, „Die Lichtabsorption von Praseodymsalzlösungen im Zusammenhang mit ihrem Dissociationszustande in Lösung". Inaugural-Dissertation. R. Friedländer & Sohn, Berlin, 1904. Preis 2,70 Mk.

Ausstellungen, internationale photographische I., der achte Salon des Photo-Club in Paris 1903. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Dasselbe auch französisch. Preis 5 Mk.

Baumann, C., „Die künstlerischen Grundsätze für die bildliche Darstellung, deren Ableitung und Anwendung. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 5 Mk.

Belichte recht! Heliographische Kurven zur Ermittelung der richtigen Expositionszeit. Gustav Rapp & Co., Frankfurt a. M.

Bericht über den V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Berlin. Herausgegeben von Prof. Dr. N. O. Witt

und Dr. Georg Pulvermacher. Deutscher Verlag, Berlin, 1904. 4 Bände. Preis 60 Mk.

Bergling, „Stereoskopie für Amateurphotographen". 2. Aufl. Gustav Schmidt, Berlin, 1904. Preis 1,20 Mk.

Besson, P., „Das Radium und die Radioaktivität". Deutsch von W. v. Rüdiger. Leipzig, 1905.

Bildmäßige Photographie, Die. Eine Sammlung von Kunstphotographieen mit begleitendem Text in deutscher und holländischer Ausgabe. Herausgegeben von F. Matthies-Masuren und W. H. Idzerda. Heft 1: Landschaften. Heft 2: Bildnisse. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Abonnementspreis des Heftes 4 Mk., Einzelpreis 5,50 Mk.

Blech, E., „Die Standentwicklung der photographischen Platten". 2. Aufl. 1905. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 1,80 Mk.

Bondegger, Harry, „Nach der Photographie u. s. w. den Charakter u. s. w. jeder beliebigen Person zu erkennen". O. Georgi, Berlin S.W.

Buchdruckerei, Die deutsche, und die deutsche Druckindustrie. B. G. Teubner, Leipzig, 1905.

Cowper-Coles, Sherard, „Elektrolytisches Verfahren zur Herstellung parabolischer Spiegel". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 1 Mk.

Czapski, Dr. *Siegfried*, „Grundzüge der Theorie der optischen Instrumente nach Abbe. 2. Aufl. Mit Beiträgen von M. von Rohr. Herausgegeben von Dr. O. Eppenstein. Joh. Ambr. Barth, Leipzig, 1904. XII., 490 S., 176 Abb. Preis 14,50 Mk.

David, Major *Ludwig*, „Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene". 30. bis 32. Aufl., 88. bis 96. Tausend. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 1,50 Mk.

David, Major *Ludwig*, „Photographisches Praktikum". Ein Handbuch für Fachmänner und Freunde der Photographie. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis in Ganzleinenband 4 Mk.

David, Major *Ludwig*, „Anleitung zum Photographieren". 9. gänzlich umgearbeitete Auflage. Lechners Photogr. Bibliothek, Wien, 1904. Preis 5 Kr.

Donath, Dr. *B.*, „Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen". 2. Aufl., 140 Abb., 3 Tafeln, VII, 244 S. Reuther & Reichard, Berlin, 1904. Preis 7 Mk.

Eder, Prof. Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1904". 18. Jahrgang, 660 S., 189 Abb., 29 Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 8 Mk.

Digitized by Google

Eder, Prof. Dr. *J. M.*, „Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik". 6. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 2,50 Mk.

Eder. Prof. Dr. *J. M.*, „Geschichte der Photographie". 3. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. (Ausführl. Handbuch der Photographie, Band 1, I. Teil.) Preis 12 Mk.

Eder, Prof. Dr. *J. M.*, und *E. Valenta*, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse". XII, 858 S. mit 93 Abb. und 60 Tafeln. Kommissionsverlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. und R. Lechner (W. Müller), Wien, 1904. Preis 25 Mk.

Emmerich, *G. H.*, „Werkstatt des Photographen". Ein Handbuch für Photographen und Reproduktionstechniker. 12 Tafeln, 255 Abb. Otto Nemnich, Wiesbaden, 1904. Preis 8 Mk.

Emmerich, *G. H.*, „Jahrbuch des Photographen und der photographischen Industrie". 3. Jahrg. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 3,50 Mk.

En costume d'Eve. Künstlerische Freilichtaufnahmen. R. Eckstein, Berlin. 3 Serien, à 13 Mk.

Enders, *Bernhard*, „Der praktische Umdrucker". Verlag von Conrad Müller. Schkeuditz bei Leipzig, 1905. Preis 75 Pfg.

Engstler, Prof. *Maximilian*, „Die Photographie in natürlichen Farben". R. Lechner (W. Müller), Wien, 1904. Preis 1,20 Kr.

Fritsch, Dr. *Carl*, „Das Bogenspektrum des Mangans". Habilitationsschrift. Schröder & Freund, Darmstadt, 1904.

Gedenkreden und Ansprachen, gehalten bei der Trauerfeier für Ernst Abbe. Carl Zeiß, Jena, 1905.

Goerke, *Franz*, „Die Kunst in der Photographie". 8. Band. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis 25 Mk. In eleg. Halbfranzband 36 Mk. Der 9. Band erscheint in 4 Heften zum Abonnementspreise von à 6 Mk.

Goerz, *C. P.*, „Belichtungstafel". Berlin-Friedenau, 1904.

Große, *Paul*, „Der Gold- und Farbendruck auf Kaliko, Leder, Leinwand, Papier, Sammet, Seide und andere Stoffe". 2. Aufl. 114 Abb. A. Hartlebens Verlag, Wien, 1905.

Günther, Dr. *Emil*, „Die Darstellung des Zinks auf elektrolytischem Wege". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 10 Mk.

Günther, *Ludwig*, „Das farbenempfindliche Chlorsilber und Bromsilber". U. E. Sebald, Nürnberg 1904.

Günzel, *G.*, „Die Amateurphotographie". Konrad Grethlein, Leipzig, 1904. Preis 1 Mk.

Hagenbach, Prof. *August*, und *Heinrich Konen*, „Atlas der Emissionsspektren der meisten Elemente". Gustav Fischer, Jena, 1904. Preis 24 Mk.

Hanneke, P., „Die Herstellung von Diapositiven". Gustav Schmidt, Berlin, 1904. Preis 2,50 Mk

Hauswaldt, Dr. *Hans*, „Interferenzerscheinungen im polarisierten Lichte". Neue Folge. Magdeburg, 1904. Selbstverlag.

Hesekiel, Dr. *Adolf*, „Photographisches Nachschlagebuch". Hesekiel & Co., Berlin, 1904. Preis 2 Mk.

Hesse, Friedrich, „Die Chromolithographie". Mit besonderer Berücksichtigung der modernen, auf photographischer Grundlage beruhenden Verfahren und der Technik des Aluminiumdrucks. 2. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Erscheint in 10 Heften à 1,50 Mk.

Himstedt, F., „Ueber die radioaktive Emanation der Wasser- und Oelquellen". Tübingen, 1904.

Himstedt, F., und *G. Meyer*, „Bildung von Helium". Tübingen, 1904.

Hoffmann, Theodor, „Papierprägung". Anleitung zum Erlernen der Prägerei. Carl Hofmann, Berlin, 1905. Preis 1 Mk.

Hofmann, Carl, „Papier-Adreßbuch von Deutschland". 3. Ausgabe. Carl Hofmann, Berlin, 1904.

Holm, Dr. *E.*, „Das Photographieren mit Films". Gustav Schmidt, Berlin, 1904. Preis 1,20 Mk.

Hopkins, E. A., „Paper Trade English". Carl Hofmann, Berlin, 1905. Preis 1 Mk.

Hübl, Freiherr *A. von*, „Die stereophotogrammetrische Terrainaufnahme". Separatabdruck aus den Mitteilungen des militär-geographischen Instituts, Wien, 22. Band. 1904.

Imle, Fanny, „Die Tarifentwicklung in den graphischen Gewerben". Gustav Fischer, Jena, 1904. Preis 2,50 Mk.

Jacobsen, W., „Praktische Anleitung zum Photographieren für Anfänger". Selbstverlag. Wien, 1904. Preis 1 Kr.

Jahrbuch des Kamera-Klubs in Wien 1905. Verlag des Kamera-Klubs in Wien.

Jahrbuch der Papier- und Druckindustrie. Herausgegeben von R. Hanel. Jahrg. 1905. A. Hölder, Wien, 1905. Preis 3 Kr. 50 h.

Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. Herausgegeben von Johannes Stark. S. Hirzel, Leipzig, 1904. 1. Band, 1904. Preis 15 Mk.

Jahresbericht, V., des photographischen Privatlaboratoriums des Universitätslektor Hugo Hinterberger. Selbstverlag. Wien, 1905.

Kaiser, W., „Die Technik des modernen Mikroskopes". R. Perles, Wien, 1903—1905.

Digitized by Google

Kampmann, *C.*, „Die graphischen Künste". 2. verm. Aufl. G. J. Göschen, Leipzig, 1904. Preis 80 Pfg.

Katalog der Ausstellung für Buchgewerbe und Photographie in St. Louis 1904. Herausgegeben vom Deutschen Buchgewerbe-Verein zu Leipzig.

Katalog der Ausstellung der Photographischen Gesellschaft in Wien im k. k. Oesterreichischen Museum für Kunst und Industrie. 1. und 2. Aufl. Wien, 1904. Verlag der Photographischen Gesellschaft in Wien. Preis 1 Kr.

Kayser, Prof. *H.*, „Handbuch der Spektroskopie". 3. Band. Mit 3 Tafeln und 94 Figuren. S. Hirzel, Leipzig, 1905. Preis 45 Kr. 60 h.

Klemm, Dr. *Paul*, „Handbuch der Papierkunde". Mit 3 Tafeln und 104 Figuren. Th. Grieben (L. Fernau), Leipzig, 1904. Preis 9 Mk.

Klimschs Jahrbuch. V. Band. 292 S. Klimsch & Co., Frankfurt a. M., 1904. Preis 6 Mk.

Kluth, *Carl*, „Taschenkalender für Lithographen, Steindrucker u. s. w.". C. Kluth, Karlsruhe, 1905.

Köhler, Dr. *Hippolyt*, „Die Chemie und Technologie der natürlichen und künstlichen Asphalte". Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1904. Preis 18 Kr.

Korn, Dr. *Arthur*, „Elektrische Fernphotographie und ähnliches". Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1904.

Kösters, Dr. *Wilhelm*, „Der Gummidruck". Verlag von Wihelm Knapp, Halle a. S., 1904. (Encyklopädie der Photographie, Heft 51.) Preis 3 Mk.

Krone, Prof. *H.*, „Ueber radioaktive Energie vom Standpunkte einer universellen Naturanschauung". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. (Encyklopädie der Photographie, Heft 52.) Preis 1 Mk.

Krüger, *Julius*, „Handbuch der Photographie der Neuzeit". Bearbeitet von Dr. Jaroslav Husnik. 8°. A. Hartlebens Verlag, Wien, 1905. Preis 4 Kr. 40 h.

Krüger, *Julius*, „Die Zinkogravure". 4. Aufl. Bearbeitet von Jaroslav Husnik. 8°, mit 23 Abbildungen und 5 Tafeln. A. Hartlebens Verlag, Wien 1905. Preis 3 Kr. 30 h.

Krügener, Dr. *R.*, „Kurze Anleitung zur schnellen Erlernung der Momentphotographie". 8. Aufl. Mit 15 Abbildungen. G. Schmidt, Berlin, 1905. Preis 50 Pfg.

Lauber, Dr. *E.*, „Praktisches Handbuch des Zeugdrucks". 4. Aufl. Leipzig, 1905.

Lechners photographische Bibliothek. Band I: *David*, *L.*, „Anleitung zum Photographieren". Ein Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. R. Lechner (W. Müller), Wien, 1905.

Digitized by Google

Liesegangs Photographischer Almanach. Jubiläumsausgabe 1905. Herausgegeben von Hans Spörl. 161 Seiten. Ed. Liesegang, Leipzig, 1905. Preis 1 Mk.

Lindner, P., „Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben". Berlin, 1905.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach 1905". Ein Jahrbuch für Amateurphotographen. 250 Seiten mit 131 Abbildungen, eine Tafel. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 3,50 Mk.

Loescher, Fritz, „Leitfaden der Landschaftsphotographie". 2. Aufl. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 3,60 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1904". Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 3. Jahrgang. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 8 Mk., in Halbleinenband 9 Mk.

Mayer, Hans, „Blondlots N-Strahlen". Nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung bearbeitet. 40 Seiten. R. Papauschek, Mähr.-Ostrau, 1904. Preis 1 Kr. 20 h.

Mayer, Hans, „Die neueren Strahlungen". Kathoden-, Kanal-, Röntgenstrahlen und die radioaktive Selbststrahlung (Becquerelstrahlen). 2. Aufl. R. Papauschek, Mähr.-Ostrau, 1904. Preis 1 Kr. 80 h.

Mercator, G., „Die photographische Retouche mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel". Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographieen. 2. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. (Encyklopädie der Photographie, Heft 21.) Preis 2,50 Mk.

Meydenbauer, A., „Das Denkmäler-Archiv". Ein Rückblick zum 20jährigen Bestehen der Königlichen Meßbildanstalt in Berlin. Selbstverlag. Berlin, 1905.

Meyer, Prof. *Bruno*, „Photographische Kunstblätter". Deutsche Photographen-Zeitung, Weimar, 1904.

Meyer, Prof. *Bruno*, „Weibliche Schönheit". Kritische Betrachtungen über die Darstellung des Nackten in Malerei und Photographie. Klemm & Beckmann, Stuttgart, 1904, Preis 15 Mk.

Miethe, Prof. Dr. *A.*, „Dreifarbenphotographie nach der Natur nach den am photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. (Encyklopädie der Photographie, Heft 50.) Preis 2,50 Mk.

Miethe, Prof. Dr. *A.*, „Die geschichtliche Entwicklung der Photographie". Berlin-Charlottenburg, 1905.

Müller, Hugo, „Anleitung zur Momentphotographie". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 1,75 Mk.

Müller, Hugo, „Das Arbeiten mit Rollfims". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. (Encyklopädie der Photographie, Heft 48.) Preis 1,50 Mk.

Müller, Hugo, „Die Mißerfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung". I. Teil: Negativ-Verfahren. 3. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. (Encyklopädie der Photographie, Heft 7.) Preis 2 Mk.

Munkert, A., „Die Normalfarben". Beiträge zur Technik der Malerei für Techniker und Künstler. Stuttgart, 1905.

Papius, Karl Freiherr *von*, „Das Radium und die radioaktiven Stoffe". Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 2 Mk.

Parzer-Mühlbacher, A., „Photographisches Unterhaltungsbuch". Praktische Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden photographischen Arbeiten. Preis 3,60 Mk.

Pfanhauser, Dr. *W.*, „Die Galvanoplastik". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 4 Mk.

Photographen-Kalender, Deutscher. Herausgegeben von K. Schwier. Taschenbuch und Almanach für 1905. 24. Jahrgang. 2 Teile. Weimar, 1904. Preis 3 Mk.

Pizzighelli, G., „Anleitung zur Photographie". 12. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis in Ganzleinenband 4 Mk.

Ramsay, W., „Moderne Chemie". I. Teil: Theoretische Chemie. Uebersetzt von Dr. Max Huth. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 2 Mk., in Ganzleinenband 2,50 Mk.

Renger-Patzsch, R., „Der Eiweiß-Gummidruck". Verlag des „Apollo", Dresden, 1904. Preis 2,50 Mk.

Röntgenphotographie. Eine kurze Anleitung. Gewidmet den Mitgliedern des Röntgenkongresses 1905 von der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., 1905.

Scheffer, Dr. *W.*, „Anleitung zur Stereoskopie". G. Schmidt, Berlin, 1904. Preis 2,50 Mk.

Schell, Prof. Dr. *Anton*, „Die stereophotogrammetrische Bestimmung der Lage eines Punktes im Raume". L. W. Seidel & Sohn, Wien, 1904.

Schenk, R., „Radioaktive Eigenschaften der Luft, des Bodens und des Wassers in und um Halle". Dissertation. Halle a. S., 1904.

Schillings, C. G., „Mit Blitzlicht und Büchse". Neue Beobachtungen und Erlebnisse in der Wildnis inmitten der Tierwelt von Aequatorial-Ostafrika. Mit etwa 300 urkundtreu in Autotypie wiedergegebenen photographischen Ori-

ginal-Tag- und Nachtaufnahmen des Verfassers. R. Voigtländers Verlag, Leipzig, 1904. Preis 12,50 Mk.

Schnauß, Hermann, „Gut Licht". Jahrbuch und Almanach für Photographen und Kunstliebhaber. 10. Jahrgang. Verlag des „Apollo", Dresden, 1905. Preis 1,80 Mk.

Schultz-Hencke, D., „Anleitung zur photographischen Retouche und zum Uebermalen von Photographieen. 4. neu bearbeitete Aufl. Mit 4 Lichtdrucktafeln. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 2,50 Mk.

Sebald, Theodor, „Die Asphaltätzung, die Tiefätzung u. s. w.". Josef Heim, Wien, 1904.

Skioptikon. „Einführung in die Projektionskunst". 3. Aufl. Bearbeitet von G. Lettner. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, Preis 1,50 Mk.

Spörl, Hans, „Die photographischen Apparate und sonstigen Hilfsmittel zur Aufnahme". Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1904. Preis 3 Mk.

Spörl, Hans, „Der Pigmentdruck". 13. Aufl. von Dr. Liesegangs Kohledruck. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1905.

Spörl, Hans, „Praktische Rezeptsammlung für Amateur- und Fachphotographen". Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig. Preis 3 Mk.

Stark, Johannes, „Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik". I. Band. S. Hirzel, Leipzig, 1904. Preis 15 Mk.

Stecker & Gerlach. „Die Rotationsmaschine und ihre Technik, Stereotypie und Kraftmaschinen". August Stecker, Bant-Wilhelmshaven, 1904.

Steinheil & Söhne, C. A., „Broschüre über den Alto-Stereo-Quart, Modell III und IV". München, 1905.

Stolze, Dr. *F.*, „Katechismen der Photographie", besonders als Lehr- und Repetitionsbücher für Lehrlinge und Gehilfen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904/5. Preis des Heftes 1 Mk., in Ganzleinen gebunden 1,50 Mk.

Heft 1. „Katechismus der Laboratoriumsarbeiten beim Negativverfahren".
Heft 2. „Katechismus der Vorbereitungen zum Kopieren und des eigentlichen Kopierens durch Kontakt".
Heft 3. „Katechismus der direkten Auskopierverfahren".
Heft 4. „Katechismus der Chromatverfahren".
Heft 5. „Katechismus der Negativaufnahmen im Glashause".
Heft 6. „Katechismus der Silberkopierverfahren mit Hervorrufung und des Vergrößerns".

Stolze, Dr. *F.*, „Optik für Photographen". Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichts.

Digitized by Google

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. (Encyklopädie der Photographie, Heft 49.) Preis 4 Mk.

Stolze, Dr. *F.*, „Chemie für Photographen". Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichtes. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 4 Mk.

Stolze, Dr. *F.*, „Photographischer Notizkalender für das Jahr 1905". Unter Mitwirkung von Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 1,50 Mk.

Stratz, Dr. *C. H.*, „Die Rassenschönheit des Weibes". 3. Aufl. Preis 12,80 Mk.

Stratz, Dr. *C. H.*, „Die Schönheit des weiblichen Körpers". 13. Aufl. Preis 12 Mk.

Svoboda, *J. F.*, „Photographische Scherzbilder". Friedr. Schneider, Leipzig, 1905. Preis 1,20 Mk.

Talbots „Jahrbuch". Jubiläumsausgabe 1905. Romain Talbot, Berlin, 1905.

Tengers „Adreß- und Handbuch für das Papier- und Buchgewerbe". Ignaz Tenger, Wien, 1905. Preis 10 Mk.

Thoma, *Albrecht*, „Johannes Gutenberg, der Erfinder der Buchdruckerkunst". J. F. Lehmann, München, 1905. Preis 4 Mk.

Thompson, *Sylvanus P.*, „Optische Hilfstafeln, Konstanten und Formeln für den Optiker und Augenarzt". Uebersetzt von Prof. Dr. A. Miethe und Dr. C. Th. Sprague. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1905. Preis 4 Mk.

Valenta, *Eduard*, „Die Rohstoffe der graphischen Druckgewerbe, Bd. I: „Das Papier, seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendung in den graphischen Drucktechniken, Prüfung u. s. w.". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. Preis 8 Mk.

Vogel, Dr. *E.*, „Taschenbuch der praktischen Photographie". 12. Aufl., bearbeitet von Paul Hanneke. Gustav Schmidt, Berlin, 1904. Preis 2,50 Mk.

Vogel, Dr. *E.*, „Das photographische Pigmentverfahren" (Kohledruck). Bearbeitet von Paul Hanneke. 5. vermehrte Auflage. Gustav Schmidt, Berlin, 1905. Preis 3,50 Mk.

Weber J. J., „Katechismus der Buchdruckerkunst". 7. Aufl., 1904. J. J. Weber, Leipzig. Preis 4,50 Mk.

Webel, *Oskar*, „Handlexikon der deutschen Presse". Oskar Webel, Leipzig, 1905.

Wedding, *W.*, „Ueber den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen". München, 1905.

Winkler, *Otto*, und Dr. *H. Karstens*, „Papieruntersuchung". Eisenschmidt & Schulze, Leipzig, 1905.

Digitized by

Wolff, Max, „Die Photographie des Sternhimmels". Ed. Liesegang, Düsseldorf, 1904.

Zerr, Georg, und Dr. *R. Rübencamp*, „Handbuch der Farbenfabrikation". Steinkopf & Springer, Dresden-A., 1904.

Französische Literatur.

Belin, Edouard, „Précis de Photographie générale". 2 volumes grand in-8 se vendant séparément. Tome I: „Généralites opérations photographiques". Volume de VIII-246 pages; avec 95 figures. Gauthier-Villars, Paris, 1905. Tome II: „Applications scientifiques et industrielles". (Sous presse.)

Braun fils, G. et Ad., „Dictionnaire de Chimie photographique à l'usage des professionnels et des amateurs". Un volume grand in-8 de 546 pages. Gauthier-Villars, Paris, 1904. 12 fr.

Calmels, H. & L. P. Clerc, „Les procedés au collodion humide". 44 pages. Paris, 1905. 1 fr. 50 c.

Claude, G., „Causeries sur le radium et les nouvelles radiations". 132 pages. Paris, 1905.

Clerc, L. P., „L'année photographique". Ch. Mendel, Paris, 1903.

Coustet, Ernest, „Le développement en pleine lumière". 53 pages. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 1 fr. 50 c.

Daniel, J., „Radioactivité". Paris, Dunod 1905.

Dillaye, Frédéric, „Les nouveautés photographiques, années 1904 et 1905. J. Tallándier, Paris, 1905. 4 Kr. 80 h.

Donnadieu, A.-L., „Le saint-suaire de Turin devant la science". Ch. Mendel, Paris, 1904.

Draux, F., „La Photogravure pour tous". Manuel pratique. In-16 (19 × 12) de IV-68 pages. Gauthier-Villars, Paris, 1904, 1 fr. 50 c.

Ducrot, André, „Presses modernes typographiques". Gauthier-Villars, Paris. 7 fr. 50 c.

Emery, H., „Le développement du cliché photographique". Ch. Mendel, Paris, 1904.

Fabre, C., „Les industries photographiques. Matériel. Procédés négatifs. Procédés positifs. Tirages industriels. Projections. Agrandissements. Annexes. Grand in-8 (25 × 16) de 602 pages, avec 183 figures. Gauthier-Villars, Paris, 1903. 18 fr.

Guide, „de l'industrie photographique française. Paris, 1905.

Klary, C., „Les portraits au crayon, au fusain et au pastel, obtenus au moyen des agrandissements photographiques". Nouv. tirage. IX, 96 pages. Paris 1904. 2 fr. 50 c.

Klary, C., „La pose et l'éclairage en photographie dans les ateliers et les appartements". 78 pages. Paris, 1904. 12 fr. 50 c.

Digitized by Google

„*Leçons*. 10, de photographie aux maisons d'éducation de la Légion d'honneur". 118 pages, avec 16 figures. Paris, 1904. 2 fr.

Loewy M., „Atlas photographique de la lune". 8 Bde., 1896 bis 1904, Preis pro Band 30 fr. Gauthier-Villars, Paris.

Loison, Edmond, „Les Rayons de Roentgen. Appareils de production, modes d'utilisation, applications chirurgicales". In-8 avec 191 figures. Doin, Paris. 10 fr.

Londe, A., „La Photographie à l'éclair magnésique". Grand in-8 (25 × 16) de IX-99 pages, avec 23 figures et 8 planches. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 4 fr.

Maskell, Alfred, et *Demachy, Robert*, „Le Procédé à la gomme bichromatée ou Photo-aquateinte". Traduit de l'anglais par C. Devanlay. 2. édition, entierement refondue, par Robert Demachy. In-16 (19 × 12) de 85 pages, avec figures. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 2 fr.

Müller, Arnold, „Annuaire de l'imprimerie". 15. Jahrg. Paris, 1905.

Niewenglowski, G. H., „Le radium". Paris, 1904.

Niewenglowski, G. H., „Traité elementaire de photographie pratique". Garnier frères, Paris. 3 fr.

Pierre Petit fils, F., „Dix leçons de Photographie aux maisons d'éducation de la Legion d'honneur. Petit in-8 (18 × 15) de 118 pages, avec 16 figures. 1904. 2 fr.

Pinsard, Jules, „L'Illustration du livre moderne et la photographie". Grand in-8 avec 81 planches en noir et en couleurs. Ch. Mendel, Paris. 20 fr.

Prinz, W., „Étude de la forme et de la structure de l'Éclair par la photographie. Hayez, Brüssel.

Puyo, C., et *Wallon, E.*, „Pour les débutants en Photographie". Volume in-12 (19,5 × 13,5) de VI-1904 pages, avec 6 planches. Gauthier-Villars, Paris, 1905. 2 fr.

Rouyer, L., „La gomme bichromatée; la pose dans les papiers a dépouillement". Charles Mendel, Paris, 1904.

Rouyer, L., „Manuel pratique de photographie sans objektif". Gauthier-Villars, Paris, 1904. 2 fr. 50 c.

Roux, V., „Traité pratique de Zincographie. 3. Aufl., 1905. Gauthier-Villars, Paris. 1 fr. 25 c.

Trutat, Dr. *Eugene*, „Le cliché photographique". Ch. Mendel, Paris, 1904.

Trutat, Dr. *Eugene*, „Les procédés pigmentaires". Ch. Mendel, Paris, 1904.

Trutat, Dr. *Eugene*, „Les tirages photographiques aux sels de fer". Gauthier-Villars, Paris, 1904. 1 fr. 25 c.

Vidal, Leon, „La photographie des couleurs par impressions pigmentaires superposées". Charles Mendel, Paris, 1904. 1 fr. 25 c.

Englische Literatur.

Allen, C. W., and Others. „Radiotherapy and Phototherapy". Roy. 8vo. H. Kempton, London.

Auerbach, F., „The Zeiß Works and the Carl-Zeiß Stiftung in Jena". Translated from the second German Edition by S. F. Paul and F. J. Cheshire. 8vo, pp. 146. Marshall, Brookes & Chalkley, London.

Baldry, A. L., „Picture Titles for Painters and Photographers". 287 p. The Studio London.

Baly, E. C. C., „Spectroscopy". With 163 Illusts. Cr. 8vo, pp. 580. Longmans, London.

Barkla, Chas. G., „Polarised Röntgen Radiation". 4to, sd. Dulau, London.

Barnet, „The Book of Photography". 8th ed., Revised, rewritten, and including New Matter and New Illusts. 20th Century Ed. 8vo, pp. 312. Elliott, London.

Bennet, H. W., „Intensification and Reduction". („Photography" Bookshelf Series, Nr. 15.) Cr. 8vo, pp. 126. Iliffe & Sons, London.

Bersch, J., „Cellulose, Cellulose Products", &c. 8vo. Paul Trübner & Co., London.

Blake Smith, R. E., „Toning bromide and other developed silver Prints. Iliffe & Sons, London.

Book of Photography, The. Cassell & Co., London. Price 7 d.

Bottone, S R., „Radium and all About it". 2nd ed., revised. Illust. 8vo, sd., pp. 104. Withaker, London.

Brown, G. E., „Finishing the negative". Tennant & Ward, New York. Price 1,25 Doll.

Brownell, L. W., „Photography for the Sportsman and Naturalist". Illust. (American Sportsmans Library.) Cr. 8vo, pp. XVIII-311. Macmillan, London.

Child Bayley, R., „Photography in colours". 2nd ed. Iliffe & Sons, 1904.

Cleaves Margaret, Prof. Dr. *A.*, „Light energy, its physics, physiological action and therapeutic applications". Rebman & Co., New York, 1904.

Crocker, Francis B., „Electric Lighting". A Practical Exposition of the Art. Vol. 2. Distributing System and Lamps. 5th ed. 8vo, pp. 512. Spon, London.

Cumming, David, „Handbook of Lithography". A Practical Treatise for all who are interested in the Proceß. With

Digitized by Google

Illust and Coloured Plates. Cr. 8vo, pp. VIII-243. Black, London.

Curry, Charles Emerson, „Electro-magnetic Theorie of Light". Part. 1. 8vo, pp. 416. Macmillan, London.

Draper, W., and *Ritchey, G. W.*, „On the Construction of a Silvered Glaß Telescope of 15½ in. in Aperture and its use in Celestial Photography, and On the Modern Reflecting Telescope and the Making and Testing of Optical Mirrors". With 13 Plates and Engravings. (Smithsonian Contributions to Knowledge.) Roy. 4to, sd., pp. 56 bis 51. W. Wesley, London.

Drinkwater, Butt, „Practical Retouching". Iliffe & Sons, London, 1904.

Grindrod, C. F., „Pictorial photographs". Photochrom Co. Ltd., London 1904.

Hampson, W., „Radium Explained". A Popular Account of the Relations of Radium to the Natural World, to Scientfic Tougth and to Human Life. With Illustrative Diagrams. (Scientific Series.) Cr. 8vo, pp. X-122.

Hasluck, Paul N., „The book of Photography". Practical, Theoretic and Applied. 12 Hefte. Cassell & Co., London. 1904.

Hewitt, C. H., „Practical Professional Photography". Vols. 1 and 2. („Photography" Bookshelf Series, Nos. 17 and 18.) 12mo. Iliffe & Sons, London.

Hodges, John A., „How to Photograph with Roll or Cut Films". Illust. Cr. 8vo, limp, pp. 128. Hazell Watson, Viney & Co., London.

Hübl, Freiherr *A. von*, „Three Colour Photography". Translated by H. O. Klein. Penrose & Co., London, 1904. Price 3 sh.

Hyatt-Woolf, C., „The optical dictionary". Gutenberg-Press Ltd., London. 2nd ed. Price 4 sh.

Inglis, „Artistic Lighting", to which is added „At Home" Portraiture with Daylight and Flashlight, by F. Dundas Todd, London. Price 3,60 sh.

Jones, Chapman, „The Science and Practice of Photography". 4th ed., rewritten and enlarged. Cr. 8vo, pp. 376. Iliffe & Sons, London.

Kilbey, Walter, „Advanced handcamera work". pp. 96. Dawbarn & Ward, London, 1904.

Maclean, Hector, „Photoprinting". 2nd ed. Von Popular photographic printing processes. pp. 100 L. Upcott Gill, London, 1904.

Manly, Thomas, „Ozotype in Gelatine and Gum". Weedington Road, London I. Price 3 d.

Digitized by Google

Mc Intosh, J., „The photographic reference book". 2nd ed. Iliffe & Sons, London, 1904.

Mellen, G. E., „Panoramic Photography". Tennant & Ward, New York. Price 25 c.

Mitchell, C. Ainsworth, and *Hepworth, T. C.*, „Inks, their Composition and Manufacture". Including Methods of Examination and a full List of English Patents. Illust. Cr. 8vo, pp. 266. C. Griffin, London.

Penrose's „Pictorial Annual", 1904/5. The Process Year Book. Edit. by William Gamble. Roy. 8vo. Penrose & Co., London.

Photography on Tour. Dawbarn & Ward, Limited, London, 1904. Price 1 sh.

„*Pleasant* Art of Photography made Easy (The)". By Camera. Cr. 8vo, pp. 114. G. Pitman, London.

Poore, H. R., „Pictorial composition". B. T. Basford, London. Price 7 sh. 6 d.

Richards, J. Cruwys, „The Gum Bichromate Process". („Photography" Bookshelf Series, Nr. 20.) Cr. 9vo, pp. 120. Iliffe & Sons, London.

Russell, William J., „On the Action of Wood on a Photographic Plate in the Dark". 8 Plates, 4to. Dulau, London.

Smith, F. E., „On the Construction of some Mercury Standards of Resistance, with a Determination of the Temperature Coefficient of Resistance of Mercury. 3 Plates, 4to. Dulau, London.

Smith, R. E. Blake, „Toning Bromide and other Developed Silver Prints". Cr. 8vo, pp. 106. Iliffe & Sons, London.

Snell, F. C., „The Camera in the fields, a practical guide to nature photography". T. Fisher Unwin, London, 1905. Price 5 sh.

Snowden Ward, H., „The Figures Facts & Formulae of Photography and Guide to Their Practical Use". 184 pages; 5 × 7; full index; paper covers, 50 cents Library edition, cloth bound. Tennant & Ward, Publishers, New York, 1905. Price 1 Doll.

Somerville, C. Winthrope, „Toning Bromides and Lantern Slides". Cr. 8vo. pp. 80. Dawbarn & Ward, London.

Special Summer Number of „The Studio". Art in Photography with selected examples of European & American Work. The Studio, London, 44 Lescester Square, 1905. Price 5 sh.

Strutt, Hon. R. J., „The Becquerel Rays and the Properties of Radium". 8vo, pp. 222. E. Arnold, London.

Taylor, J. Traill, „The Optics of Photography and Photographic Lenses". 3rd ed., with an additional Chapter on

Anastigmatic Lenses by P. F. Everitt. Cr. 8vo, pp. 278. Whitaker, London.

Taylor, W., „Photographic Chemicals and How to Make them". Cr. 8vo, pp. 108. Iliffe & Sons, London.

The Velox Manual. John J. Griffin & Sons, London, 1904. Price 2 d.

Watteville, C. de, „On Flame Spectra". With Plate. 4to, sd. Dulau, London.

Watts Marshall, W., „An Introduction to the study of spectrum analysis". Longmans, Green & Co., London, 1904.

Wellington, J. B. B., „The Practical Photographer Library Series" Nr. 14, November, 1904. Retouching the Negative. With 63 Illusts. 8vo, sd., pp. 64. Hodder & Stoughton, London.

Westell, W. L. F., and *Bayley, R. Child*, „The Hand Camera and What to do with It". Cr. 8vo, pp. 208. Iliffe & Sons, London.

Whiting, Arthur, „Retouching". Dawbarn & Ward, London, 1904. Price 1 sh.

„*Wild Birds at Home*". With 60 Photographs from Life by Charles Kirk of British Birds and their Nests. (Gowan's Nature Books, Nr. 1.) 12mo, sd., pp. 24. Gowans & Gray, Glasgow.

Woodbury, Walter E., „Photographic amusements". Illustrated by W. J. Lincoln Adams. 100 p. The Photogr. Times Co., New York. Price 1 Doll.

In anderen Sprachen.

Amaduzzi, Lavoro, Il Selenio. Nicola Zanichelli, Bologna, 1904. 143 p. 3 Kr. 60 h.

Appiani, G., „Colori e vernici: manuale ad uso dei pittori, verniciatori, miniatori, ebanisti e fabbricanti di colori e vernice". 4. Aufl. 16° p. XV-304 p. Mailand 1905. 3 L.

Bonacini, Carlo, „Sull' Origine dell' energia, emessa dai corpi radioattivi". Rom, 1904.

Foto, „Fotografiska och fotochemigrafiska recepter samlade och utgifna". 8°. 78 s. Stockholm, 1904.

Hasluck, P. H., „Manuale di fotografia prima traduzione, con note a cura dell' ing". G. Sacco. Disp. 1. 8. Mit Tafeln. Turin, 1905.

Namias, R., „Chimica fotografica"; prodotti chemici usati in fotografia e loro proprietà. VIII-230 p. Mailand. 2.50 L.

Righi, Augusto, Il Radio. 68 p. Nicola Zanichelli, Bologna, 1904. 3 Kr. 60 h.

Sassi, L., „La fotografia senza obbiettivo". Milano, 1905.

Sebelien, J., „Fotokem. Stud. ov. den ultraviolette del af Sollyset". 8°. 59 s. Med. 2 Pl. Christiania, 1904.

Vogel, E., „Fotographisch zakboek". 2e druk, naar de 2e duitsche uitgave bewerkt door J. J. M. M. van den Bergh. XV, 357 blz. Zutphen 1904. 1 fl. 65 c.

Jahrbücher.

„*Adams and Co.'s Photographic Annual 1904—1905*". Published by Adams and Co., 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 sh.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*". XI. Année 1905. Charles Mendel, 118 rue d'Assas, Paris. Prix 1 fr.

„*Agenda du Photographe, suivi du Tout-Photo*". Annuaire des amateurs de Photographie. Paris, Charles Mendel. 11. Jahrgang. 1905. Prix 1 fr.

„*Aide-Mémoire de Photographie pour 1904*". C. Fabre, Paris. Prix 75 c.

„*Annuaire des Photographes Professionnels*". Paris, Charles Mendel. 1. Bd. 1905.

„*Annuaire de la Papeterie Universelle*". Industrielle et Commerciale. 22e Année. Paris, Ch. L'homme. Prix 6 fr. (Port en plus).

Annuaire du commerce et de l'industrie photographiques Paris, Aux Bureaux de la Photo-Revue, 118 rue d'Alsace. Prix 10 fr.

„*Annuaire général et international de la Photographie*" (14. Année) publié sous la direction de M. Roger Aubry. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière. 1905. 5 fr.

„*Annuaire de la Photographie pour 1905*" par Abel Bucquet. Paris.

„*Annuario della Fotografia e delle sue Applicazioni*". Anno 6, 1904. 18mo, sd. Presso la Redazione dell' Annuario.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund & Co., Memorial Hall E. C. 1905. Price 2 sh. 6 d.

„*L'Anné photographique*", par L. P. Clerc. Charles Mendel, éditeur, 118 rue d'Assas, Paris.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker & Co., London, 38 King William Street, E. C. 1904. Price 2 sh. 6 d.

Brunel, G., „Carnet-Agenda du Photographie". Paris, J. B. Baillière et fils, 19 rue Hautefeuille. Prix 4 fr.

„*Catalogue Photographique du Ciel*" (Observatoire de Toulouse). — Coordennées rectilignes.
Tome II, zone $+8^0$ à $+10^0$ (Ier fascicule de 0^h à $6^h 8^m$). Grand in-4 (32×25) de IV-40 pages; 1903. 12 fr.

Tome IV, zone + 6° à + 8° (Ier fascicule de 0h à 6h 32m). Grand in-4 (33 × 25) de VI-52 pages; 1904. 10 fr.
„ VI, zone + 4° à + 6° (Ier fascicule de 0h à 6h 8m). Grand in-4 (33 × 25) de VI-42 pages; 1904. 10 fr.
„ VII, zone + 10° à + 12° (Ier fascicule de 0h à 6h 0m). Grand in-4 (33 × 25) de XIII-41 pages; 1904. 6 fr.
Gauthier-Villars, Paris.

„*Deutscher Photographen-Kalender*" siehe Carl Schwier.

Dillaye, Frédéric, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1904 et 1905) 10e complément Annual à la theorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph.

Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik" seit 1887 bis 1904. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis pro Jahrgang 8 Mk.

Emmerichs „*Jahrbuch des Photographen* und der photographischen Industrie". III. Jahrgang 1905. Gustav Schmidt, Berlin W. 35, Lützowstraße 27. Preis elegant geheftet 3 Mk., in Leinenband 3.50 Mk.

„*Engelmanns Kalender für Buchdrucker, Schriftgießer, Lithographen, Holzschneider*". XI. Jahrgang. I., II. und III. Teil. Berlin, Verlag und Eigentum von Julius Engelmann, Lützowstraße 97. 1904.

Fabre, C., „Aide mémoire de Photographie pour 1904". 29e année. 340 pages. Gauthier-Villars, Paris 1904. Prix 1,75 fr.

Fallowfields „Photographic Annual". (45. Jahrgang.) London, 146 Charing Cross Road W. 1905. Price 1 sh. 6 d.

„*Fotografisch Jaarboek*". Hoofredacteur Meinard van Os. XII. Jahrg. 1904. Amsterdam. Prijs 1 f.

„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*". Stockholm, Albin Roosval.

„*Gut Licht*". Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen oder Kunstliebhaber. Redigiert von Hermann Schnauß. Verlag des „Apollo". X. Jahrgang. 1905. Dresden, Franz Hoffmann. Eleg. geb. 1,80 Mk.

„*Hazells Annual for 1904*". Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson & Viney Ld. London. Price 3 sh. 6 d.

„*Helios*", Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Wößner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

„*Illustrated Catalogue*" of the Royal photographic society's exhibition. September to October 1904. London, Harrison and sons.

Digitized by Google

„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer". VIII. Jahrgang 1905. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien, Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.

Klimschs „Jahrbuch der graphischen Künste". Verlag von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. 1904, Bd. 4, in-4° mit vielen Illustrationen. Preis 5 Mk.

L'Agenda, siehe „Agenda".

Liesegangs „Photographischer Almanach", siehe „Photographischer Almanach".

Matthies-Masuren, „Die photographische Kunst im Jahre 1902 bis 1903". Ein Jahrbuch zur künstlerischen Photographie. Drei stattliche Bände im Format 21 × 30 cm mit je 130 bis 150 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis per Band 8 Mk., geb. 9,50 Mk. Jeder Band ist einzeln käuflich.

Miethe, Dr., „Taschenkalender für Amateurphotographen". Berlin, Verlag von Rudolf Mückenberger. XV. Jahrgang. 1904.

Mütter, A., „Annuaire de l'Imprimerie, XIV. année". Paris 1904. XV. Jahrg. 1905. Prix à 2 fr.

Mendel, Charles, „Annuaire du commerce et de l'industrie photographiques". Paris, 8 rue d'Assas. 1904. Prix 10 fr.

„*Penroses Pictorial Annual for 1904/5*". Vol. 7. Edited by William Gamble, London, Penrose & Co., 8 and 8t. Upper Baker, Street, Lloyd Square, London W. C.

„*Photograms of the Year 1904*". A pictorial and literary record of the best photographic work of the year. One volume in-8°, with noumerous illustrations. Published for the Photogram, Dawbarn & Ward, Ltd., London, 1904. Price 2 sh.

„*Photography Annual*". Edited by Henry Sturmey. Published by Iliffe & Son. London. 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. 1904. Price 2 sh. 6 d.

„*Photographischer Almanach*". Herausgegeben von Hans Spörl. 161 S. 25. Jahrgang, 1905. (Ed. Liesegangs Verlag, Leipzig.) 1 Mk.

Santoponte, Giov., „Annuario della Fotografia". Rome, 1904.

Schwier, Carl, „Deutscher Photographen-Kalender (Taschenbuch und Almanach) für 1905". 24. Jahrgang. Weimar, Verlag der „Deutschen Photographen-Zeitung". 2,50 Mk. Erscheint seit 1899 in zwei Teilen.

Stolze, Dr., und *Miethe*, Prof. Dr., „Photographischer Notizkalender für 1905". Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

„*Subject List of Books* on fine and graphic arts (including photography) and art industries in the library of the patent office." London, Patent office, 25. Chancery Lane. Price 6 d.

Digitized by Google

„*Taschenkalender* für Lithographen, Steindrucker, Karto- und Chemigraphen, Zeichner und verwandte Berufe". 1905. V. Jahrgang. Herausgeber Carl Kluth, Karlsruhe. Zu beziehen durch C. Kluth, Karlsruhe. Preis 1 Mk.

„*The American Annual of Photography, Times Bulletin for 1905*". Herausgegeben von der Anthony & Scovill Co. in New York. Redaktion Walter E. Woodbury. Für Deutschland durch Dr. Ad. Hesekiel & Co. in Berlin.

„*The British journal almanac and photographers daily companion*". Traill Taylor. London, J. Greenwood & Co., 2 York Street W., Covent Garden. 1905. Price 1 sh.

„*The British Journal Photographic Almanac 1905*". 1500 p. London, J. Traill Taylor. Price 1 sh.

„*The Ilford Year Book 1905*". Published by the Britannia Works. Price 1 sh.

„*The international Annual of Anthony's Photographic Bulletin 1905*". Edited by W. J. Scandlin. New York, E. and H. T. Anthony & Co., London, Percy Lund & Co.

„*The Year Book of Photography and Amateur's Guide for 1904*". Verlag von Cecil Court, Charing Cross Road, W. C.

„*The Photographic Dealer's Annual*". Edited by A. C. Brookes. Published by Marshall & Brookes, Harp Alley, Farringdon Street, London, 1904. Price 1 sh.

„*The Process-Year-Book*". Penroses Pictorial Annual 1904—1905. An illustrated review of the graphic arts. Edited by William Gamble. Publisher A. W. Penrose & Co. 109 Farringdon Road, London E. C. Price 4 sh.

van den Bergh, J. J. M. M., „Het Fotografisch Jaarboekje en Almanak voor het jaar 1904". Onder Redactie. Een 8° deel met vele bijlagen en figuren in den tekst. Laurens Hansma, Apeldoorn. Prijs 1,90 fr., gebonden 2,50 fr.

„*Wünsches* photographischer Taschenkalender für 1904". Dresden, Verlag von E. Wünsche, Fabrik photographischer Apparate. (Von einem Freunde der Lichtbildkunst.) 1 Mk.

Zeitschriften:

„*Das Bild*", erscheint monatlich. Neue Photographische Gesellschaft, Berlin-Steglitz 1904.

„*Helios*", Amateurzeitschrift der Firma Soennecken & Co., München. 4. Jahrgang. 1904.

„*Helios*", Internationales Centralblatt für Photographie. Redaktion: Ernst Rennert, Aussig (Böhmen). 1. und 15. jedes Monats (Juni 1905) gratis.

„*Photobörse*" von H. Feitzinger, Wien (zweimal wöchentlich), 1904.

Digitized by Google

„*Sonne*", Illustr. Unterhaltungsschrift für Liebhaber-Photographie (14 Tage). Herausgeber: Rittmeister a. D. Martin Kiesling, Berlin-Wilmersdorf, Kaiserplatz 19. 1905. Preis 4,80 Mk.

„*Die Welt der Technik*". Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände. Hervorgegangen aus dem „Polytechn. Centralblatt". Redaktion M. Geitel. 67. Jahrgang der Gesamtfolge. 24 Nummern. (Nr. 1: 20 S. mit Abbild.) 4°. Berlin, 1905.

„*Zeitschrift für Calciumcarbid-Fabrikation, Acetylen- und Klein-Beleuchtung*". Herausgegeben und redigiert von J. H. Vogel. 52 Hefte (1. Heft 48 Seiten). Lex.-8°. Berlin, 1905.

„*Daguerre, Revista Fotográfica*". Publication mensual de la Sociedad „Daguerre". Madrid, Puerta del Sol 14. (Erscheint seit Oktober 1904.) Preis für Europa 12 fr.

„*Il Mondo Grafico*". Publicazione periodica della casa Michael Huber, Mailand. (Erscheint seit Herbst 1903.)

„*La Fotografia Artistica Rivista*" internazionale illustrata. Turin, Via Finanze 13. (Erscheint monatlich seit 1. Dezember 1904.)

„*Camera Work*". Published by Alfred Stieglitz, 1111 Madison Avenue, New York.

„*The Optical Lantern and Cinematograph Journal*". Edited by Theodore Brown. Incorporating „The Optical Magic Lantern Journal and Photographic Enlarger", „The Lantern World and Cinematograph Chronicle". Nr. 1. Vol. 1. November, 1904. Monthly. 4to, sd., pp. 24. E. T. Heron, London.

„*The photographic Press*". Redaktion: Thomas Bedding, London. (Erscheint wöchentlich.)

„*La Information photographique*". Revue mensuelle du commerce et de l'industrie photographique en France et à l'Etranger. Paris, 1905.

„*La Revue de Photographie*", publiée par le Photo-Club de Paris. Publication mensuelle in-4 de grand luxe, rédigée par M. M. P. Bourgeois, M. Bucquet, R. Demachy, E. Mathieu, C. Puyo, E. Wallon. Tome II, 1904. Paris, Gauthier-Villars.

„*Revue de Sciences photographiques*". 12 Hefte monatlich. Paris, Ch. Mendel, 1904.

„*Le Radium*". La Radioactivité et les Radiations les sciences qui s'y rattachent et leurs applications. Publication mensuelle. Heft 1, 15. VIII. 1904. Für das Ausland pro Jahr 15 fr. Paris, Masson & Cie., 120, Boul. Saint-Germain.

Autoren-Register.

Aarland 75. 240. 482. 505.
Abbe 244. 320. 513.
Abegg 63. 108. 325.
Abel 511.
Abney 333. 336. 347. 355. 356. 387. 408. 426.
Achroyds 381.
Ackland 408.
Acres 498.
Adams 40.
Adler 503.
Adnams 195.
Adrien fils 205.
Aerts 194.
Ahlborn 160.
Ahrens 178.
Ahrle 437. 502.
Akt.-Ges. für Anilinfabrikation 338. 400. 423. 500.
Albers-Schönberg 179. 448. 496.
Albert, A. 117. 238. 467. 480. 482.
Albert, E. 130. 131. 132. 133. 135. 139. 505.
Albert, K. 484.
Albien 511.
Alcantara 242.
Allen 37. 522.
d'Almeida 113.
Amaduzzi 525.
Andersch 448.
Anderson 251.
Anderton 113. 115.
Andresen 406.
Andrews 26.
Angenheister 365.
Angerer, A. C. 6. 479. 480.
Angström 100. 318.
Apolant 180.
Appiani 525.
Arbuthnot 463.
Archibald 305.
d'Arcy-Power 220. 253. 254. 256.
Aristophot 401.
Aristotype Co. 310.
Armin 511.
Arndt & Troost 454.
Arons 317.
Arrhenius 101 103. 351.
Arthur 442.
Artigue 143.
Asch 289. 502.
Aubel v. 326.
Aubertin 177. 178.
Auer 318. 347.
Auerbach 522.
Aufrecht 511.
Autenrieth 112.
Automatic Photograph Co. 279. 502.
Autotype Co. 143. 455. 456. 503.

Bach 78.
Backeland 364. 398. 435. 437. 444.

Baese 466. 467. 483. 506.
Bagshaw 164. 165.
Bailly 238.
Baker, H. 414.
Baker, Th. 48. 333. 335. 347. 403. 413.
Balagny 390. 404.
Baldry 522.
Ballet 182.
Baly 522.
Barker 306. 364.
Barkla 522.
Barnard 346.
Barnet 522.
Barett & Son 492. 507.
Barr 401.
Barral 466.
Barricelli 478. 494.
Barth 380.
Bartlett, E. D. 264. 491.
Basler 448. 493.
Bauer 238.
Baumann 511.
Baur 79.
Bayer 335. 337. 423.
Bayer, Friedr., siehe Farbwerke.
Bayley 522. 525.
Beard 304.
Beaujard 177. 178.
Beck 249. 265.
Beck, C. 26.
Beck, R. & J. 163.
Becker 507.
Beckmann 289.
Beckmann, R. 506.
Becquerel 35. 79. 182. 381. 382. 384.
Beitl 238.
Bel, le 327.
Belin 520.
Bellieni 207. 208.
Benade 286. 499.
Benham 199.
Bennet 414. 522.
Berghoff 165.
Bergling 309. 512.
Bergmann 176.
Bergstrand 97.
Bermpohl 280. 504.
Berndt 375. 492.
Berner 249.
Bersch 522.
Berthelot 175. 323.
Bessel 320.
Besson 380. 512.
Bevan 323.
Bidgood 167.
Biermann 273. 495.
Bigelow 413.
Blaas 41. 43. 48. 365. 371.
Blanc 381.
Blanchet frères & Kleber 432.
Blank 293. 491.
Blech 512.
Bleil 259.
Blondlot 181. 376. 384.
Blume 484.
Blundell 467.
Bodenstein 78. 238.
Bogenlampenfabrik, Rheinische 310.
Bois-Reymond, du 246. 395.
Bon, le 375.
Bonacini 380. 525.
Bond 103.
Bondegger 512.
Bondy 249.
Book 339. 340. 341.
Börnstein 37.
Borsum 261. 498.
Bosco 206.
Bose 79. 265. 382. 383.
Bothamley 336.
Böttcher 484.
Bottone 522.
Bouger 103.
Boyd 327.
Brabetz 238.
Bradley 421.

Brandlmayr 238.
Brandseph 309.
Branfill 138. 139.
Branth 178.
Brasseur 498. 507.
Braun, A. 454. 457. 520.
Braun, G. 520.
Braun, W. 364. 371. 372.
Breidt 484.
Bremer 314.
Breustedt 505.
Brewster 113. 243.
Briand 445.
Brigg 89.
Broca 182.
Brockhaus 400.
Brodhun 329.
Brooks 273. 503.
Brown 177.
Brown, G. E. 244. 522.
Brown, N. H. 283. 492. 501.
Brown, Th. 104. 107. 108. 165.
Brownell 522.
Bruns 269.
Bryant 177.
Buchmayr 505.
Büchner 264. 299. 385.
Bühler 455. 456.
Bull 159. 300. 333. 384.
Bumstead 40.
Bünger 250.
Bunsen 323. 357. 383.
Bunte 318.
Burgeß 324.
Burton 446.
Busch 250. 254.
Buschkes 177.
Buß 359.
Butcher & Sons 295. 296.
Byk 327.

Cadett 336.
Caldecott 325.
Callier 354. 356.
Calmels 298. 520.
Cameron 168.
Carnegie 420.
Carpentier 258. 507.
Castellani 297.
Chabant 375.
Chanply 293.
Chapman 324.
Charpentier 181. 182.
Chelius 500.
Chem. Fabrik (vorm. Schering) 397. 491.
Cherrill 288. 496.
Chimenti da Empoli 243.
Chodat 78.
Chrètien 256
Chrysopathes 176.
Claude 520.
Clay & Sons 318. 380.
Clayton 336.
Cleaves 320. 522.
Clerc 520.
Clouth 502.
Cobb 271. 497.
Cohen 178.
Colardeau 197.
Colombo 178. 417.
Cook 247.
Cornish 395.
Cotton 162. 327.
Coulomb 35.
Cousin 391.
Coustet 520.
Cowan 446.
Cowper-Coles 512.
Crane 178.
Cremer 256.
Crocker 522.
Croix, de la 504.
Crookes 48. 325. 330.
Crosbie 162.
Cumming 522.
Cunningham 79.
Curie 35. 36. 39. 181. 380. 382.
Curry 523.
Czapki 512.

Czermak 41. 43. 320. 365. 366. 371.
Czudnochowski, v. 100.

Daguerre 243. 244.
Daniel 380. 520.
Danne 380.
Darier 180.
Davidson 506.
Degen 353.
Degenhardt 281.
Demachy 463. 521.
Derepas frères 445.
Desforges 280.
Desgeorge 507.
Dickson 504.
Didier 343.
Diederichs 166.
Dieterici 83. 84. 87.
Dillage 520.
Ditmar 382.
Dobler 446.
Dokulil 193
Doležal 145. 304.
Donath 168. 380. 512.
Donisthorpe 166.
Donnadieu 208. 395. 520.
Dony-Hénault 370. 371.
Dorn 178.
Dorp, van 339.
Doumer 176.
Dowdy 162. 164.
Draper 523.
Draux 520.
Dreher 433.
Dressel 100.
Dreyer 381. 382.
Dreykorn 292. 492.
Driffield 245. 355.
Drinkwater 523.
Drüner 163.
Drysdale 26.
Duchey 504.
Duclaux 351.
Ducrot 520.
Duncan 164. 166.
Dunn 177.
Dunod 380.
Durand 253.
Dyer 63.

Ebeling 474.
Eberhard 96. 392.
Ebert, H. 37. 41.
Eder 19. 24. 44. 45. 47. 48. 50. 59. 64. 88. 89. 112. 113. 125. 238. 239. 242. 300. 320. 323. 328. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 344. 345. 351. 354. 355. 356. 371. 386. 388. 389. 391. 292. 394. 404. 408. 420. 422. 429. 443. 448. 454. 477. 480. 512. 513.
Eduard (König) 244.
Eger 458.
Eichengrün 32.
Eisenreich 178.
Eisler 101. 102. 319.
Elder 79.
Electrograph Co. 495.
Electro- und photoch. Industrie 496.
Elias 485.
Ellermann 96.
Elschnig 103. 108. 168.
Elsner 282. 499.
Elster 35. 36. 38. 39. 40. 381.
Emery 406. 520.
Emmerich 239. 241. 513.
Enders 513.
Engelmann 103.
Engler 326.
Englisch 364. 386. 387. 408.
Engstler 363. 513.
Eppenheim 300. 306.
Ernecke 166.
Ernemann 166. 268. 303. 497. 501.
Eve 379. 380.
Ewald 384.

Ewers 37.
Exner, A. 179. 180.
Exner, F. 83. 86. 103.

Fabré 426. 520.
Fabry 103.
Fahrion 326.
Falz & Werner 486.
Faraday 81. 383.
Farbenfabriken, vorm Friedr. Bayer & Co. 25. 74. 337. 338. 491. 504. 506.
Farmer 389. 427. 456.
Favre 17.
Fechner 150. 151. 154.
Fehling 339.
Feitzinger 355.
Ferguson 408.
Ferrars 166. 255.
Ferrier 401.
Fery 352.
Fichte 506.
Field 418.
Finsen 182. 245.
Finsterwalder 156.
Fischer, B. E. 203.
Fischer, F. 325.
Fischer, H. 164.
Fischer, L. 437. 502.
Fischer, O. 393.
Fittig 176. 177.
Fleischmann 330.
Fleming 370.
Fleury-Hermagis 251.
Florence 167.
Forgan 164.
Fosberg 394.
Foucault 44. 48.
Foucaut, Gebr. 438.
Foxlee 474.
Frashbourg 500.
Freshwater 363.
Freund 175. 177. 179. 180. 183. 238. 376.
Frey 87.
Fried 178.
Fritsch 350.
Fritz, R. 238.
Fritzsche 75. 76. 294. 399. 400. 493. 495. 499. 501. 507.
Frueth 238.
Fueß 208. 301.
Füller 276.
Füß 163.

Gaedicke 209. 350. 396. 461. 502.
Gaillard 394.
Galeotti 322.
Galli-Valerio 399.
Gamber, Diehl & Co. 283.
Gamble 135. 473. 479.
Garnett 382.
Gaumont 201. 212. 495.
Gauthier-Villars 463.
Gehrke 325.
Geißler 315.
Geitel 35. 36. 38. 39. 40. 381.
Gelatinefabrik Höchst 397.
Gelatinefabrik Winterthur 397.
Georgiewski 384.
Gerlach 503. 504.
Gerloff 197.
Gerstäcker 290.
Gerstenlauer 119.
Gevaert & Co. 437.
Gisevius 289. 493.
Goerke 513.
Goerz 55. 57. 168. 171. 203. 247. 254. 255. 277. 309. 310. 513.
Goldammer, v. 507.
Goldberg 78.
Goldhammer 384.
Goldmann 182.
Goldstein 378. 382.
Goldzieher 177.
Goodwin 436.
Grabby 195.
Grad 177.

Graetz 370. 371.
Graß & Worff 170.
Gravier 403.
Grawitz 178.
Gray 163.
Griffin & Sons 402.
Grimm 256.
Grindrod 523.
Grivolas fils 211. 303. 491.
Gros 78. 342. 343. 451. 453. 503.
Groselj 375.
Große 513.
Großmann 422.
Grove 79. 251.
Gruhn 143.
Grün 346.
Grünberg 83. 319.
Guébhard 388.
Guillaume 444.
Guimaraes 506.
Günther 151. 154.
Günther, E. 513.
Günther, L. 513.
Guntz 321.
Günzel 513.
Gurtner 506.
Gutbier 325.
Guye 393.

Haas 191.
Hackl 437.
Hagen 17.
Hagenbach 330. 513.
Halberstädter 178.
Hale 96.
Hall 497. 507.
Hallwachs 374.
Hampson 523.
Hanau & fils 210.
Hanke 505.
Hankel 79.
Hanneke 24. 166. 406. 423. 428. 514.
Hansen 168. 304.
Hardy 179. 325. 376.
Harries 175.
Harris 167. 442.
Harrwitz 380.
Hartleben 256.
Hartley 330.
Hartmann 89. 320. 328. 352.
Hasenclever 346.
Hasenöhrl 319.
Hasluck 523. 525.
Hauberrisser 72. 312. 333. 442.
Hauron, Ducos du 113.
Hauswaldt 319. 514.
Heath 500.
Heck 392.
Hedrich 316.
Hefner-Alteneck 14. 16. 100. 352.
Heine 161.
Heinecke 177.
Helain 218.
Helbronner 199.
Heliécourt, d' 446.
Heller 395.
Hellwig 63.
Helmholtz 83. 84. 86. 87.
Hennicke 165.
Henry 181.
Hepworth 524.
Heraeus 18. 317. 318.
Herder 100.
Herfner 169.
Hermann 493.
Hermann, L. F. 304. 499
Herschel 243.
Hertel 77. 78. 183. 327.
Hertzsprung 162. 201. 246. 306. 328.
Herz 272. 494.
Herzog 413.
Hesehus 384.
Hesekiel 457. 514.
Heß 299.
Hesse 514.
Hewitt 315. 316. 317. 407. 523.
Heyde 352.

Heyn 508.
Hildebrand 395.
Hill 466.
Hiller v. Gaertringen 395.
Hilpert 323.
Himstedt 37. 38. 39. 181. 514.
Hinne 287. 495. 506.
Hinterberger 162.
Hirschel 180.
Hirzel 100. 101. 351. 372. 373. 380.
Hitchcock 165.
Höchheimer 143. 463. 504.
Hodges 523.
Hofbauer 478.
Hoff, van't 324. 326.
Höfinghoff 502.
Hoffmann, A. 230. 246. 297. 493.
Hoffmann, R. St. 179.
Hoffmann, Th. 514.
Hofmann 322.
Hofmann, C. 514.
Hofmeister 461.
Hoh & Hahne 281. 500.
Hollos 238.
Holm 514.
Holst 262. 493.
Holt 167.
Homolka 341.
Hood 479.
Hoogewerff 339.
Hopkins 411.
Hopkins, E. A. 514.
Horsley-Hinton 438.
Hörwarter 238.
Houdry 253.
Houghton 309.
Howard 408.
Hübl v. 147. 149. 183. 223. 305. 334. 514. 523.
Huck 437. 502.
Hülsmeyer 290.
Hurter 245. 355.
Husnik, Jaroslav 222. 331.
Hüttig & Sohn 270. 280. 492.
Hyatt-Woolf 523.

Illingworth 455.
Imle 514.
Industrie, photochem. 464.
Inglis 523.
Innes 398.
Inston 450. 524.
Intire 501. 502.
Ivé 335.
Ives 162. 164. 196. 245. 307. 308. 328. 348.

Jacobsen 514.
Jaffé 501. 508.
Jäger 200. 307.
Jahr 164.
Jänecke & Schneemann 173.
Janssen 386.
Jaray 287. 493.
Jarmon 423.
Jasper 238.
Jodlbauer 328.
Jones, Chapman 523.
Johnson, G. R. 450.
Johnson, St. C. 167. 393.
Joly 216. 217. 348.
Jonin 327.
Joy 262. 493.
Jungandreas 49.
Just 24.

Kahlbaum 366. 367.
Kahles 249.
Kaiser, F. 238.
Kaiser, W. 514.
Kalischer 372. 495.
Kammerer 443.
Kampmann 130. 238. 482. 515.
Kantorowicz 445.
Kaptein 97.
Karstens 519.
Kaser 168.
Kaßner 228. 431.

Kauer 357.
Kayser 395. 515.
Kearton 392.
Kellner 317.
Kenngott 313.
Keßler 218. 238.
Kieser 334. 341. 495. 506.
Kiesling 373.
Kilbey 523.
Kindermann, C. F. 170. 297.
Kindermann, E. 238.
Kirchner 360. 361. 362. 363.
Kißling 397.
Kistiakowsky 78.
Klary 280. 520.
Klason 450.
Klemm 436. 515.
Kleukens 240.
Klimsch 505. 515.
Kluth 515.
Knapp 242. 319. 393. 438. 447. 463. 480.
Knett 381.
Kochan 79.
Kodak Co. 262. 276. 278. 285. 498. 499. 501. 505. 506.
Koebig 501.
Kohl, F. G. 162.
Kohler 515.
Köhler, A. 161. 305. 317.
Köhler, N. 171. 310.
Kolbeck 380.
Konen 330. 513.
König 83. 84. 87.
König, E. 7. 169. 183. 188. 189. 325. 336. 337. 341. 342. 344. 422.
König, K. 500. 506. 508.
Koppe 151.
Korn 372. 373. 515.
Koerner & Mayer 204. 259. 496. 503.
Kosel 463.
Kossatz 266. 491.
Kösters 463. 515.
Kowanko 159.
Kraepelin 225.
Kraus 238.
Krebs 389.
Kries 87.
Krogius 176.
Krone 44. 178. 358. 515.
Krüger 515.
Krügener 264. 271. 275. 276. 492. 493. 494 500. 503. 515.
Krüß 329. 331.
Kuchinka 142. 238. 453.
Kufferath 367.
Kuhrt 436. 464. 492. 495.
Küllenberg 395.
Kundt 11.
Kunstanstalten, Neuroder 313.
Kurlbaum 102.
Kurz 444. 498.
Kuten 295.
Kutzbach 466.

Laborde 39.
Ladenburg 330.
Laine 374.
Lamperti & Garbagnati 284.
Lampl-Müller 504.
Lancaster 301.
Landa 238.
Landenheimer 432.
Lang 376.
Lange 150. 504.
Langer & Co. 463.
Langley 100. 101.
Lassar 176.
Lauber 515.
Laussedat 145.
Lea, Carey 88.
Lechner, R. (W. Müller) 125. 165. 202. 515.
Lederer 209.
Leduc 375.
Legros 146. 505.
Lehmann 359. 360.
Lehmann, A. 476.

Leiß 163. 208.
Leitz 112. 162.
Lémaire 431.
Lemoine 78. 176.
Lenard 365.
Lendenfeld 159.
Lengyel, v. 364.
Lenhard 238.
Leopold 182.
Lernac 466.
Leuchter 497.
Levi 478. 494.
Levy 479.
Lewis 380.
Leybold 354.
Liddee 19.
Lienekampf 508.
Liesegang 79. 164. 165. 169. 361. 362. 363. 422. 458. 516.
Liesegang, P. E. 164.
Linden 406.
Lindenberg 294. 507.
Lindner 516.
Linsbauer 356.
Liorel 497. 498.
Lippert 499.
Lippmann 51. 60. 65. 358. 359. 360. 361. 363. 397.
Löbel 32. 33. 34. 122. 123. 403. 404.
Lockett 195.
Loehr 65. 69. 306. 308.
Loescher 516.
Loewy 97. 521.
Lohmann 325.
Loison 521.
Londe 521.
London 181.
Lorenz 505.
Low 333.
Löw 78.
Löwengard 310.
Lowthime 278.
Löwy 118.
Ludendorff 96.
Lüdtke 256.
Luggin 79.
Lumière 7. 21. 28 32. 72. 73. 169. 348. 349. 403. 404. 405. 409. 412. 413. 416. 419. 426. 429. 430.
Lummer 101. 102. 329. 385.
Lunn 367.
Lüppo-Cramer 49. 50. 59. 61. 62. 64. 89. 320. 322. 334. 359. 385. 387. 388. 396. 408. 410. 411. 417. 418. 419. 420.
Luther 79. 81. 321. 325.
Lüttke & Arndt 402. 504.
Lutzenberger 304. 499.

Mach 480. 498.
Mache 181.
Mackenstein 204.
Maclean 523.
Mader 238.
Madrazos, de 243.
Maes 404.
Magnin 466.
Mahr 280. 496.
Maier 365.
Mallenkovic 471.
Mandowsky 209.
Manly 458. 474. 523.
Manson 447.
Marckwald 79.
Marey 392. 394.
Marks 100.
Marktanner-Turneretscher 161.
Marriage 168.
Marsh 370.
Martin, K. 26. 246.
Maskell 463. 521.
Massak 238. 486. 487.
Mathet 161.
Matthies-Masuren 516.
Mattioli 267.
Maul 506.
Mawson & Swan 244.

Mayer 380. 516.
Mayering 250.
Mc. Clelland 379.
Mc. Donough Co. 217.
Mc. Intire 284. 501. 502.
Mc. Innes 398.
Mc. Intosh 450. 524.
Mée, le 145. 146. 424.
Meek 291. 492.
Mees 355.
Meir 506.
Meisenbach 141.
Meister Lucius & Brüning 53. 344. 500. 505.
Melhuish 401.
Mellen 524.
Mellor 324.
Mendel 348. 395. 406. 458. 463.
Mente 480.
Mercator 447. 516.
Mercier 494.
Merckens 367.
Meritt 79.
Merkelbach 165.
Merz 339.
Meses-Goris & fils 436.
Messter 500.
Metz 112. 306.
Metzenbaum 368.
Meydenbauer 312. 516.
Meyer, B. 457. 516.
Meyer, E. 178. 330.
Meyer, Hermann 502.
Meyer, Hugo 244.
Meyer, J. 327.
Meyer, M. 181.
Meyermann 97.
Mies 508.
Miethe 76. 171. 189. 222. 298. 299. 301. 304. 333. 335. 336. 339. 340. 341. 501. 505. 516.
Mills 431
Minchin 79.
Mitchell 524.
Moëssard 208.
Moll 168. 282. 322.
Molt 507.
Monpillard 330. 352. 391.
Monton 162.
Morasch 310.
Moore, B. E. 11.
Moore, J. H. 251.
Morgan 436.
Moßler 238.
Motschan 182.
Müller, A. 51. 521.
Müller, G. 103.
Müller, H. 393. 517.
Müller, H. W. 461.
Müller, J. 177.
Munkert 517.
Mutoskope Co. 494.
Muybridge 244.

Nadler 339.
Nagel 182.
Namias 21. 22. 119. 121. 321. 412. 415. 416. 417. 430. 438. 439. 440. 442. 454. 482. 483. 525.
Nasini 380.
Nauck 210. 291. 493. 499.
Naumann 240. 322.
Nernst 79. 366. 374.
Neue Photographische Gesellschaft 454. 464. 496. 498. 508.
Neuhauß 51. 246. 328. 332. 358. 360. 363. 397. 419.
Neumann 508.
Newton 300. 333.
Nichols 79.
Niel 238.
Niepce 44.
Niepce de St. Victor 371.
Niewenglowski 470. 521.
Nikolaew 395.
Noak 320.
Nodon 195.
Norman 486.

Norton 467.
Novak 116. 238. 246. 473.
Nylander 77.

Oberbeck 256.
Obermayer, v. 318. 395.
Obermüller 423.
Obersteiner 180.
Oldenbourg 101.
Ollenberg 330.
Opolski 326.
Oppenheim 178. 180.
Oppenheimer 288.
Orell-Füßli 172.
Ostwald 109. 453.
Otsuki 370.

Paal 322.
Pabst 508.
Paetel 380.
Palmer 493.
Papauschek 380.
Papius 517.
Parzer-Mühlbacher 464. 517.
Paschen 379.
Pautasso 259. 493.
Pearse 418.
Pellini 382.
Penrose 252. 524.
Peppel & Lippert 264.
Perkins 317.
Perlich 508.
Perraud 328.
Perrine 97.
Perrot 393.
Perutz 225. 333.
Petzold 107. 108. 113.
Pfanhauser 125. 246. 358.
Pflüger 17. 318. 320. 329.
Photochemie Wiesloch 508.
Pickering 97.
Pierre petit fils 521.
Pigg 406.
Pillarz 238.
Pino 506.
Pinsard 521.
Piper 420. 430.
Pizzighelli 125. 517.
Plank 361.
Plaubel 254.
Player 385.
Plesch 181.
Pleuß 10.
Plummer 96.
Pocchettino 38.
Poeschel 240.
Poetschke 465.
Poitevin 144.
Polero 243.
Pollak, A. 291. 496.
Ponting 411.
Porter 328.
Poore 524.
Prandtl 160.
Precht 166. 332. 344. 370. 387. 404.
Prieur & Dubois 260.
Pringsheim 101. 102.
Prinz 394. 521.
Probst 125. 448.
Prutscher 238.
Puchinger 238.
Puiseux 97.
Pulfrich 146. 147. 158.
Pulligny 251.
Purser 275. 492. 494.
Puyo 251. 461. 521.

Quedenfeldt 241.
Quentin 437.
Quilter 453.
Quincke 3. 320.
Quittner 316.

Radiguet & Massiot 171.
Raffaeli 145.
Rählmann 162.
Ramsay 381. 517.
Rancoule 306.
Ranzi 177.

Rapp, G. 351.
Rapp, R. 456.
Rasch 102.
Rawlins 144.
Ray 139. 140. 142.
Reeb 406.
Reese 412.
Regener 79. 323.
Regnault 432.
Reichel, H. W. 7.
Reichenbach 261. 497. 504.
Reichert 116. 165.
Reiß 19. 399. 436.
Rekstad 394.
Renezeder 305.
Renger-Patzsch 459. 517.
Reno & Co. 495.
Rentsch 240.
Reyn 183.
Richards 209. 305. 524.
Richarz 47.
Richter 268. 497.
Ricklin 293.
Riebensahm 441.
Riebensahm & Posseldt 456. 498.
Riecke 158.
Riedeberger 457.
Righi 525.
Rigl 508.
Ris-Paquot 309.
Ritchey 523.
Rizzo 101.
Robson 297.
Rochester Optical Co. 400.
Roeder & Co. 432.
Rödel 296.
Rodenstock 250.
Rogers 100. 431.
Rohr 246.
Rolffs 482. 488.
Rollmann 113. 115.
Roloff 78. 167.
Röntgen 376. 384.
Roscoe 323. 357. 383.
Rosenthal 79.
Rosset 375.
Rothe 357.
Roux 521.
Rouyer 463. 521.
Rowland 328.
Rubbel 385.
Rübencamp 520.
Rubens 17. 18.
Rudolph, A. 352.
Rudolph, P. 244. 245.
Rudometoff 476. 496.
Ruhmer 372. 380. 495.
Rupprecht 299.
Rusch 238.
Russell 45. 47. 365. 366. 368. 524.
Rutherford 36. 376. 378. 380.

Saake 41.
Sachs 323.
Sagl 507.
Salomonsen 381. 382.
Salzbrenner 200.
Sandtner 475. 492.
Sanger Shepherd 75. 349.
Sann 169.
Saran 298.
Sasse 498.
Sassi 525.
Satori 76.
Sax 505.
Scaria 431. 432. 433.
Schäberle 256.
Schaefer 375.
Schaeuffelen 428.
Schäfer 209.
Scharf 463.
Scharr 190.
Schattera 76.
Schaum 98. 351. 371. 372.
Scheffer 163. 246. 308. 309. 397. 517.
Scheimpflug 158. 159. 507.
Scheiner 123. 353. 354. 355.

Schell 146. 193. 194. 517.
Schelter & Giesecke 133. 135. 482. 497.
Schenck 178. 323.
Schenk 47. 517.
Schering 397.
Schiefer 178.
Schigut 238.
Schilling 154. 156.
Schillings 310. 392. 517.
Schlesinger 169.
Schleußner 59. 62.
Schloemilch 506.
Schmelzer 504.
Schmid, F. Ch. 262. 493.
Schmidl 484.
Schmidt 88. 177. 309. 310.
Schmidt, F. 49.
Schmidt, G. 423.
Schmidt, G. C. 381. 383.
Schmidt, H. 347. 349. 455.
Schmidt, W. 168. 254. 255.
Schmidt & Hänsch 165.
Schmies 508.
Schnauß 517.
Schoeller 285. 432. 502.
Schoenichen 384.
Scholl 320. 374.
Schönecker 507.
Schönhals 476.
School, Liverpool Techn. 465.
Schopper 432.
Schott & Genossen 244. 317.
Schröder 309.
Schroeder 269.
Schüler 97.
Schultz-Hencke 518.
Schultz-Sellack 88.
Schulz, M. 505.
Schulz, O. E. 179.
Schulze, Arthur 141. 142. 147. 190. 480. 505.
Schumann 18.
Schünzel 273. 493.
Schwarz 179.
Schwarzschild 158.
Schweidler 375.
Schweitzer 441.
Sebald 518.
Sebelien 351. 352. 525.
Sedlaczek 419.
Sedlbauer 171.
Seib 507.
Selke 465.
Sella 38.
Selle 300. 346. 457. 498. 508.
Sellors 421.
Senn 177.
Seyewetz 28. 29. 72. 73. 169. 403. 405. 409. 412. 413. 416. 419. 426. 429. 430.
Sheppard 355. 392.
Shuffeldt 392.
Sichel 249.
Siebert 323. 346. 455.
Siedentopf 162. 317. 329.
Siemens-Schuckertwerke 314.
Siemens & Halske 318.
Silbermann 17.
Silberstein 291. 496.
Simion 100.
Simpson, G. C. 41.
Skladanowsky 348.
Skrabal 305.
Skrajnar 238.
Skraup 397.
Slator 12. 78. 323.
Slavik 457.
Smith, Blake 219. 430. 522. 524.
Smith, F. E. 524.
Smith, J. H. 341. 508.
Snell 524.
Société des dessins industriels 485. 494.
Soddy 380.
Soennecken & Co. 75.
Sokoll 299.
Solomon 497.
Sommerville 409. 421. 424. 430. 431. 524.

Sorgo 182.
Soupault 180.
Spalteholz 339.
Spilimbergo 416.
Spitta 164.
Spörl 458. 518.
Sprenger 252.
Stahlberg 250.
Stalinski 302.
Stark 380. 508. 518.
Starke & Kammerer 194.
Stiasnie 146.
Starnes 143. 144.
Stecker & Gerlach 518.
Steffens 366.
Stegmann 179.
Steiger 497.
Steinbach & Co. 432.
Steinhauser 112
Steinheil 26. 27. 65. 69. 247. 248. 249. 251. 255. 308. 328. 518.
Steinwand 177.
Stenger 332. 344. 482.
Sterry 408.
Stobbe 79.
Stock 323.
Stöckert 367. 368.
Stolze 66. 319. 438. 518. 519.
Straight-Warehouse Co. 283.
Straßer 473. 474.
Stratz 519.
Straub 104. 105. 107. 108.
Strecker, H. 468.
Strecker, O. C. 468.
Streintz 47. 365. 366.
Strobbe 326.
Stroh 112. 115.
Strohschneider 365.
Strutt 39. 380. 524.
Svoboda 519.
Swan 244. 245.
Switkowsky 7.
Swoboda 304. 499.
Symmons 389.
Szczepanik 464. 492. 507.

Tailfer 336.
Talbot 265. 315. 358. 399. 453. 501. 519.
Tappeiner 328. 329.
Tate 393.
Taylor, J. T. 524.
Taylor, W. 525.
Taylor & Hobson 247.
Tegetmeyer 151. 154.
Tellkampf 499.
Tenger 519.
Tennant & Ward 395.
Tesla 373. 374.
Teubner 156.
Thenard 371.
Thielemann 309.
Thoma 519.
Thomas 330.
Thompson 519.
Thomson 38. 379. 449.
Thorner 357.
Thornton-Pickard 252.
Thuillier 440.
Tiemann 240.
Tirmann 508.
Toepfer 94.
Tommasi 375.
Toth 430.
Touchet 200.
Tournier 503.
Towers 456.
Trabert 100.
Traube 333. 336. 420. 505.
Tricol-Works 347.
Troche 461.
Tromholt 394.
Trutat 348. 458. 521.
Tschirch 330.
Tschörner 190. 238. 479.
Tumlirz 13. 320.

Uhlich 380.
Uhrig 371.
Ulyanin 159.
Umow 169.

Unger, A. W. 171. 238. 481. 483. 484.
Urban 225. 392.
Urban, Ch. 306.

Vaccari 382.
Vains, de 435.
Valenta 19. 122. 175. 218. 238. 330. 331. 333. 344. 345. 391. 404. 436. 443. 487. 513. 519.
Valentin 457.
Varannes, de 435.
Vathis 443. 505.
Vaubel 174. 403.
Vaucamps 453.
Vautier-Dufour 506.
Veit & Co. 380.
Verein. Fabriken phot. Papiere 456.
Verick 146.
Vialon 493.
Vidal 348. 522.
Vilim 472. 492.
Villard 370. 371. 384.
Villeme 465.
Vinci, da 243.
Violle 196. 308.
Vogel, E. 519.
Vogel, H. W. 48. 49. 88. 331. 332. 336. 460.
Vogl 470.
Voigtländer (Akt.-Ges.) 54. 152. 154. 163. 247. 255. 275. 500.
Voigtländer, R. 310. 392.
Vojtech 386.
Vollbehr 305.
Voß 322.

Waentig 385.
Waetzmann 330.
Wagner 496.
Wagner, K. 282.
Walker 318.
Wall 356.
Wallon 251.
Walter 385.
Warburg 101.
Ward 392. 524.
Warnecke 500.
Warnerke 245.
Waterhouse 89. 245. 428.
Watkins 253.
Watson, G. A. 273.
Watson & Sons 163. 205.
Watteville 525.
Watts 525.
Way 317.
Webel 519.
Weber, F. 399.
Weber, J. J. 319. 519.
Weber, L. 318.
Wedding 100. 519.
Weidlich 319.
Weigert 78. 79. 81. 323. 325.
Weinberger 177.
Weiß 384.
Weißberg 326.
Welford 389.
Well 238.
Wellington 525.
Wendel 178.
Werner 179. 180.
Wernicke 361.
Wesenberg 318.
Westell 525.
Whesler 40.
Whiting 525.
Wiechert 154. 156.
Wiedemann 10. 320.
Wien 381.
Wiener 358. 360.
Wieninger 505.
Wiese 502.
Wiesner 357.
Wilderman 78. 79. 81. 321. 374.
Willcock 179. 325. 376.
Willème 245.
Williams 181.
Willis 245.

Wilson 36.
Winkelmann 246. 300. 306.
Winkler 178. 519.
Winkler, M. 191.
Winter 428.
Winterstein 326.
Witt 396. 494.
Wolf 97. 158. 199. 520.
Wolff & Kornblum 296.
Wölfl 322.
Wolgemut 179.
Wood, H. T. 399.
Wood, R. W. 213. 214. 216. 217. 328. 345. 346. 363. 385.
Wood, W. G. 495.
Woodbury 245. 525.
Worel 7. 363.
Wratten 395.
Wunderlich 494.
Wünsche 266. 269. 300. 494. 500. 503. 508.
Young 83. 84. 86.
Younitzki 207.

Zacharias 329.
Zamastil 238.
Zander 484.
Zanders 461.
Zapetti 243.
Zdarek 179.
Zeiß 147. 162. 163. 230. 244. 250. 255. 257. 266. 495. 499.
Zenker 358. 359. 360. 398.
Zerr 520.
Ziesler 478.
Zima 238.
Zimmer 177.
Zöllner 103.
Zschokke 55. 247. 457.
Zsigmondy 162.
Zwieback 507.

Sach-Register.

α-Strahlen 379. 382.
Abschwächen 420.
—, mit Vanadiumchlorid 421.
Absorption 11.
Absorptionsspektrum der Cyanine 183. 185. 187. 190.
Abziehen von Negativen 415. 416.
— — —, basischer Chromalaun beim 415. 416.
Aceton im Pyro-Entwickler 403.
Acetonbisulfit 404.
Acetylenbeleuchtung 318. 319.
Acetylennormallampe 352.
Achromat in der Farbenphotographie 230. 233. 246.
Aethylrot siehe Farbstoffe.
Aetzen 6. 467. 468. 469. 470. 471.
Agar-Agar- und Arrowrootpapier 436.
Agfachromoplatte 332.
Aktinautographie 366. 367.
Aktinität der Röntgenstrahlen, chemischen Messung 376.
Aktinometrische Messung der chemischen Helligkeit des Sonnen- und Tageslichtes 351.
Aktinophotometer 352.
Albumin siehe Eiweiß.
Aldehyde im Entwickler 32. 33. 34.
Algraphie 474.
Alkaliersatz im Entwickler 32. 403.
Alkalimetalle, Wirkung der Radiumstrahlen auf die Haloïde der 381.
Allgemeines 237.
Altostereoquart 69. 70. 71.
Aluminium, Wirkung auf Bromsilber 366. 367. 368.
Amidol siehe Entwickler.
Ammoniak beim Sensibilisieren 335.
Anaglyphen 113. 166.
Anamorphe 256.
Anastigmate siehe Objektive.
Anethol 8.
Anhydride, Farbänderung 326.
Anthrazen 325.
Antipluvius-Glasdach 281.
Apochromat in der Farbenphotographie 230. 233. 246.
Apparate zum Entwickeln, Kopieren, Retouchieren Waschen, siehe diese.
— zur Mikrophotographie 162. 163.
— — Photogrammetrie 151. 152. 153. 154. 155.
— — Wärmestrahlungs-Messung 13. 15. 17. 320.
Arbeitsplätze, Beleuchtungserfordernis 318.

Argon, Durchlässigkeit für Ultraviolett 330.
Aristopapier, Entwickeln von ankopiertem 441.
— mit metallglänzendem Untergrund 437.
Arrowroot und Agar-Agarpapier 436.
—-Silberpapier 23.
Arsen, Lichtwirkung 323.
Artigueprozeß siehe Charbon-Velours.
Asphalt 471.
Asphaltätzung 472. 474. 477.
Asphaltkopierung 474.
Astrophotographie, Fortschritte 96. 256. 392.
—, Spiegel in der 256.
—, stereoskopische 199.
Atelier 280. 281.
Atmosphäre, Radioaktivität 35.
Aufkleben siehe Aufziehen.
Aufziehen, trockenes 445. 446.
Augenabstand, mittlerer 201. 306.
Ausbleichverfahren 7. 8. 9. 10. 51. 52. 53. 363.
—, Oele im 8.
Auskopierpapiere 336. 438. 441.
—, Entwickeln schwacher Kopieen auf 441.
—, Feuchtigkeit, Einfluß auf 437.
Autochrom-Filterverschluß 346.
Autopastellpapier 143. 456.
Autotypie 6. 135. 138. 142. 190. 479. 480. 481.
— ohne Kamera 139.
—-Blenden 142. 191. 252. 480. 481.
—, Theorie 480.
—, vergrößerte 479.
β-Strahlen 379. 382.
Bakterienlicht, Photographie bei 318.
Ballonphotogrammetrie siehe diese.
Barytpapier 435. 236.
Becquerelstrahlen, Wirkung auf verschiedene Stoffe 381. 382.
Beleuchtung, elektrische, siehe Licht.
Belichtung, intermittierende, kontinuierliche 6.
Belichtungs-Kontrollvorrichtung für Kameras 275. 276.
Belichtungszeit, rasche Ermittelung 253.
Berufsphotographie in England 241.
Beugungsgitter siehe Diffraktionsgitter.
Bichromate, Konstitution 108. 325.
—, Dreifarbendruck mit, siehe Pinatypie.
Bild, latentes 5. 321. 363. 364.
— —, auf Chlorsilber 321.
— —, Beständigkeit 364.
— —, Natur 364.
—, Verschwinden 364.
—, Zurückgehen 364.
Bilder, stereoskopische, Ausdehnung und Einrahmung 65. 306.
— —, Betrachtung 193. 195. 196. 197.
Bindemittel in Emulsionen, Rolle des 396.
Blaudruck siehe Cyanotypie.
Blenden 252.
— für Wolkenaufnahmen 252.
Blei, Wirkung auf Bromsilber 367.
Bleisalzlösungen, lichtempfindliche 322.

Bleichverfahren zur Verstärkung 420. 421.
Blitzlampen 309.
Blitzlichtapparate, automatische 309.
Blitzlichtateliers 309.
Blitzphotographie 394. 395.
Bogenformat photographischer Papiere, einheitliches 228. 431.
Bogenlampen 170. 171. 310.
— Bremerlicht 314.
— Jandus 310.
— Jupiter 310.
— zum Kopieren 310.
Brockengespenst 395.
Bromkalium im Chrombad 453.
Bromsilber, gefärbtes, Zusatz zur Emulsion 341.
—, zentrifugiertes 398.
Bromsilberbilder, Klären der Weißen 430.
—, Tonen 121. 420. 421. 429. 430. 431.
—, weiche, von harten Negativen 408.
Bromsilber-Emulsion 396. 397.
—, Silbernitrit in der 398.
— -Gelatine 395.
— im Licht 50.
—, sensibilisierende Wirkung gelber Farbstoffe 333.
—, Theorie des Reifungsprozesses 3. 4. 5. 320.
—, ungereifte 4.
Bromsilberkorn 4. 388. 397.
Bromsilberpapier 395.
—, Entwicklung 411.
—, sich direkt schwärzendes 438.
Bromsilberplatten, Entwicklung 402. 406. 409. 412. 415.
—, siehe auch Trockenplatten.
Bronzeschichten als photographischer Untergrund 437.
Buchdruckerschulen 240. 241.

Camera obscura, Geschichte 242. 243.
Celloïdinpapier 436.
—, Stockflecke 436.
Celluloïd siehe Films.
Cellulosederivate statt Kollodium 423.
Cerium im Glühlicht 318.
Charbon-Velours 143.
Chlor- und Wasserstoff im Licht 324.
— — —, Temperatureffekt bei der Vereinigung 323.
Chlorbromsilberpapier 24. 25. 428.
— siehe auch Gaslichtentwicklungspapier u. s. w.
Chloride, Wichtigkeit der löslichen, in Gold- und Platintonbädern 119.
Chlorknallgas im Licht 48.
Chloroform-Jodoformgemisch im Licht 326.
Chlorophyll 330.
Chlorsilber im Licht 48. 62. 321.
Chlorsilberemulsion, Reifung 59. 320.
Chlorsilbergelatine im Licht 50.
Chlorsilberpapier siehe Gaslichtpapier, Auskopierpapier u. s. w.
Cholesterin im Licht 326.
Chromalaun, basischer 415. 416.
Chromat-Colloïdkopieen auf Druckplatten 476.
— -Gelatinebilder, farbige 348.
— -Kopierverfahren, neue 142. 453.
Chromatropie 326.

Chrom-Eiweißverfahren 473.
— - Leimverfahren. 473.
Chromolithographie oder Dreifarbenautotypie ? 171.
Chromogènes employes comme virage 429.
Chromophotographieen, transparente 447.
Chromostereoskopie 195.
Chronophot 253.
Chronophotographie 159. 160.
Citochromie 130. 135. 482.
Clichés, Montieren 486.
Combinar 116. 117.
Coxin, Haltbarkeit 299.
Cyankaliumlösung, wässerige im Licht 324.
— — — löst Gold auf 324. 325.
Cyanine, Absorptionsspektrum der 183.
—, neue 338. 339.
Cyaninfarbstoffe, Konstitution 339.
Cyanotypie 448. 450.
—, Farbänderung 448.
Cylindrograph 208.
Cylindroskop 208.

Dagor siehe Objektive.
Dämpfe, Wirkung auf Bromsilber 365.
Diamidophenolnatrium als Entwickler 122. 123. 124. 404.
Dianthrazen 325.
Diapositive 166. 423.
—, Anfertigung 166.
— — mit Abziehpapieren 168. 169.
—, auf Bromsilber 423.
—, auf Chlorsilber 423.
—, dichroïtischer Schleier bei 426.
—, Entwickler 166. 426.
Diapositive, farbige 423.
—, Formalinhärtung 428.
—, kolorierte 427.
—, mittels Eiweißsilberprozeß 423.
—, stereoskopische 209.
—, Tonen von 167. 423. 424.
Dichroïtischer Schleier siehe diesen.
Diffraktionsgitter 214. 328.
Diffraktions-Farbenphotographie 213. 345. 346. 363.
Dissolver 301.
Doppeltonpigmentpapier 457.
Drachenphotogrammetrie siehe Photogrammetrie.
Drehkassette 346.
Dreifarben-Aufnahmen 222. 225. 346. 347.
— — auf Films 347.
— - Autotypie 481. 482.
— — oder Chromolithographie 171. 481.
— - Diapositive 169. 348. 349.
— — mittels Einfärbeverfahren 349.
— - Druck mit Pigmentpapier 348.
— — - Spektrum des Gasglühlichtes 347.
— - Lichtfilter 224. 231.
— - Kameras 222. 346.
— - Kassette 346.
— - Naturaufnahmen 222. 225. 347.
— - Objektive 230.
— - Photographie 341. ff. 350.
— — mit Diffraktionsprozeß 345.
— - Pigmentdruck 348.
— - Projektion 301. 371.
— - Theorie und Netzhautelemente 350.
Druckschwierigkeiten 484.
Druckfarben 482. 484.

Druckfarben für Dreifarbendruck 484.
—, Normalfarben 484.
Druckschwankungen beim Schreiben, photographische Registrierung 225. 392.
Dunkelkammer, tragbare 297. 298.
— -Lampen 297.
— -Lichtfilter 298. 299.
— -Papier 297.
— -Scheiben 298.

Edinol siehe Entwickler.
Einstaubverfahren 458.
Einstelldistanz, günstigste 125. 126. 129. 130.
Einstellvorrichtung für Kameras 262.
Eisen, Wirkung auf Bromsilber 367.
Eisenblaudruck siehe Cyanotypie.
Eiweiß, Wirkung von Silbernitrat auf, siehe diese.
— -Gummidruck 459. 460. 461.
Elektrische Projektionslampen 170. 171.
Elektrisches Licht 310. 311. 318.
Elektrisierung durch Kontakt, Wirkung der Radiumstrahlung auf 384.
Elektrizität im Zusammenhang mit der Photographie 372. 376.
Elektrolytoberflächen, lichtelektrische Versuche 375.
Emanation 39.
Empfindlichkeit, Kenntnis der Platten 355.
Emulsion, Lippmannsche, optische Eigenschaften entwickelter 360. 361. 362.
Emulsionspapiere siehe Kopierpapiere.
Entwickeln 402. 406.
— ankopierter Bilder 441.
—, Herabdrücken der Lichtempfindlichkeit von Platten beim 408.
— mit Glyzerin im Entwickler 411.
— — Pinsel 411.
— von Chlorsilbergelatineplatten 428.
— — Diapositiven 167. 168. 426.
Entwickler, Acetol- 406.
—, Adurol- 403.
—, Amidol- 123. 403. 404. 405. 406.
— —, Aufbewahren 404.
— —, Haltbarkeit 404.
— —, Kristallisationserscheinungen 406.
—, *p*-Amidol- und Aldehyde 402. 403.
—, Brenzkatechin- 406. 407.
—, Diamidophenol-Hydrosulfit- 30
— — -Natrium- 122. 123. 124.
—, Diamidoresorcin- 30.
—, Edinol- 25.
—, Eikonogen- 403.
— —, Kristallisationserscheinungen 406.
—, Ersatz der Alkalien im 32. 403.
—, Fixiernatron im 406.
—, glyzerinhaltiger 411.
—, Glycin- 403.
—, Hydramin- 29.
—, Hydrochinon- 25. 34. 403.
— — -Formalin- 407.
— —, Kristallisationserscheinungen 306.
—, Katchin- 407.
—, Metochinen 29.
—, Metol- 403. 406. 407.

Entwickler: Metol-Hydrochinon- 406.
—, Monaminhydrosulfit- 131.
—, Orthoamidophenol- 409. 410.
—, Ortol- 403.
—, Paramidophenol- 403.
—, Paraphenylendiamin 409.
— —-Hydrosulfit- 131.
—, Pyrogallol- 174. 175. 403.
— —, Eigenschaften und Schleierbildung 174. 175. 403.
— — und Aceton- 403.
—, Salceol- 406.
—, Triamidophenol-Hydrosulfit- 31.
Entwicklung, Apparate für 291. 292. 293. 295.
— der Brom- und Chlorbrom-Silberpapiere 411.
— der photogr. Platte 5.
— nach dem Fixieren 419.
—, physikalische und Farbschleier 419.
— — — Korngröße 411.
—, Stand- 414.
— von Gaslichtpapieren 411.
Entwicklungsdauer und Temperatur 408. 409.
Entwicklungspapiere 397. 428.
Entwicklungsprozeß für feinkörnige Bilder 409.
Entwicklungsvermögen der Hydrosulfite 29.
Ersatz der Alkalien durch Ketone, Aldehyde 32.
Erde, Radioaktivität 35. 381.
Ermüdung, lichtelektrische 374
Exponometer 355.
Expositionsmesser 351. 355.

Fassettenstoßlade 486.
Farbenautotypie beim Flachdruck 117. 480. 482.
Farbendruck 117. 346. 481.
Farbenlehre 319.
Farbenphotographie auf Films 346. 347.
— — Papier 7.
— — Pigmentfolien 346.
— mittels Diffraktionsprozeß 213.
— — Pigmenthalogensilberprozeß 456. 457.
—, direkte 7. 357. 363.
—, indirekte 7. 222. 345. 346.
—, Kameras für 222. 346. 347.
—, Kassetten für 346.
—, Objektive für 230.
Farbschleier 419. 420.
Farbstoffe, Aethylrot 76. 188. 332. 336. 339.
—, Auracin 333.
—, Auramin 9. 54.
—, Azalin 336.
—, Chinaldincyanine 187.
—, Chinolinrot 336. 337.
—, Chlorophyll 327. 330.
—, Columbiaschwarz 333.
—, Cyanine 183. 190. 338.
—, Dicyanin 188. 189.
—, Eosin 334. 336.
—, Erythrosin 54. 332. 333. 334.
—, Homokol 335.
— in der Heilkunde siehe Strahlungen.
—, Irisine 335.
—, Katachrom 76.
—, Lepidincyanin 187.
—, Methylenblau 54.
—, Methylrotnitrat 337.
—, Monobromfluorescein 334.
—, organische, Absorption im Ultraviolett 331.
—, Orthochrom T 53. 76. 188. 335. 336.
— —, -Aethylsulfat, -methylsulfat, -nitrat, -sulfat 335.

Digitized by Google

Farbstoff, Phtaleïne 334.
—, Pinachrom 53. 76. 188. 332. 335. 336. 337.
—, Pinaverdol 53. 188.
—, Primrose 9. 10.
—, Rückbildung aus den Leukobasen, siehe Pinachromie.
—, Tartrazin 299.
—, Thiazolgelb 333.
—, Viktoriablau 9.
—, Wollschwarz 333.
Farbtafel 75.
Farbwalzen, Masse- 484. 485.
Fasern, verholzte in Papier 436.
Fernphotographie, elektrische 372. 373.
Ferrocyansilber 429.
Fettumdrucke, autotypische 118.
Feuchtigkeit, Wirkung auf Auskopierpapiere siehe Luftfeuchtigkeit.
Film-Entwicklungsapparate 291. 292. 295.
Films 395.
—, Blattroll- 400.
—, Geschichte 401.
— mit Einstellfenster 399. 400.
— — Mattscheiben 399. 400.
—, orthochromatische 332.
—, Premopackung 400.
—, Stoßnadel für 296.
—, Tageslichtwechselung 277.
—, Vidil- 400.
—-Preise, Erhöhung? 400.
Filmträger f. Planfilms, Agfa- Taschen- 400.
Firnisse 445. 447. 484.
Fixieren 417. 418. 419.
— bei Tageslicht 417.
— und gleichzeitiges Entwickeln 413.
Fixiernatron im Entwickler 406.
Fixiernatron, Oxydation 419.
—, Vorrichtung zum raschen Lösen 296.
—, Zerstören 73. 74. 418.
— — durch Persulfate 74. 418.
—, Zerstören Bayer 74.
Fixiersalz Bayer 53.
Flachdruck und Farbenautotypie 117. 118. 119.
Flexoïdlichtfilter 299.
Fluoreszenzschirm 384.
Flüssigkeitsfilter 300.
Flüssigkeitslinse für Objektive 250. 346.
Focimetrie 305.
Formalin im Entwickler 407.
Formosulfit im Entwickler 34.
Fortsetzende Strahlen 384.
Fressonpapier 143. 453. 463.
Funkenentladungen, Photographie 375.

γ-Strahlen 379. 382.
Gallus-Eisen-Lichtpauspapier 448.
Galvanische Elemente durch Lichtwirkung 374.
Galvanographie 467.
Galvanoplastik 467.
Galvanotechnik und Photographie siehe Photoelektrizität.
Gaslichtpapier (Pala, Velox, Pan u. s. w.) Entwicklung 411.
Gehilfen-Prüfungsausschuß 241.
Gelatine für Emulsionen 397.
Gelatinedruck, indirekter 474.
Gelatinefolien für Dunkelkammern 298. 299.
Gelatinehydrolyse 397.
Gelbfilter siehe Lichtfilter.

Digitized by Google

Geschichte 242. 243. 244. 245. 246.
Gewebe, Photographie auf, siehe diese.
Gewerbliches 237.
Gigantographie 141. 479.
Gitter, Diffraktions- 214. 216. 217. 218.
—-Spektren, Lichtintensität 328.
Glasätzung 470. 471.
—, Veränderung durch Radium- u. andere Strahlen 381. 382.
Glättvorrichtung für Films 290.
Gleichgewichtszustand 10.
Gleichung zur Wellenlängeberechnung von Komplementärfarben 83. 319.
Goldrubinglas, Wirkung von Radium 382.
Goldtonbad, saures, mit Thiokarbamid 218.
—, Wichtigkeit löslicher Chloride 119. 121.
Gradation von Kopierpapieren 436.
Graphische Lehr- und Versuchsanstalt siehe Lehranstalten.
Gravurepapier 455.
Gummiarabikum-Emulsion 396.
Gummidruck 143. 461.
— in mehreren Farbtönen 461.
— mit Eiweiß 459. 460. 461.
—, Kopierrahmen 463.
—-Ozotypie 458. 463.
—-Papiere 19. 461.
—-Schichten, Unlöslichkeit 463.
Gummisilberdruck 19. 436.

Halbton, letztes Wort über 135.
Haltbarkeit getonter Bilder 72. 440. 442.
Handdruck-Kopiermaschine 401.
Handelsvertrag 241.
Handkameras mit Teleobjektiven 254.
Harze, Strahlen in 367. 368.
—, Wirkung auf Bromsilber 369.
Hefnerlampe, Helligkeit 100.
Heliar siehe Objektive
Heliochromie mit farbigen Lineaturen 213. 217.
— siehe auch Farbenphotographie.
Heliogravure 465. 467. 469. 470. 471.
— auf Geweben 465. 471.
Helligkeit des Sonnen- und Tageslichtes siehe dieses.
Hervorrufung siehe Entwicklung.
Himmelskarte 96.
Hintergrundvignette 295.
Hochglanz, wasserfester 445.
Hohlspiegel statt Objektiven 256. 257.
Holz, Wirkung auf Bromsilber 368. 369.
Hydramin siehe Entwickler.
Hydrochinon siehe Entwickler.
Hydrosulfite, entwickelnde Eigenschaften 28.

Induktion, chemische 6.
Induktionsperiode 324.
Interferenz 319.
—-Photochromie ohne Quecksilberspiegel 357.
Ionen 41.
—-Geschwindigkeit lichtelektrischer Entladungen 375.

Ionisation von Gasen durch Radium- oder Röntgenstrahlen 380.
Irradiation 385. 389. 391.
Isolarfilms 332.
Isolarplatten 391.

Jahresbericht 237.
Jodbromsilber 64.
Jodoform und Chloroform, Reaktion auf Lichtstrahlen 326.
— — Vaseline, Reaktion auf Lichtstrahlen 326.
Jodsilber im Licht 50.
—, Photochemie 62. 88. 89. 320.
—, photochemische Zersetzung als umkehrbarer Prozeß 88. 89. 320.
—, photoelektrische Erscheinungen 320. 374.
—, sensibilisiertes 64.
— - Gelatineemulsion 89.

Kaliumbichromat als Verstärker 420.
— und Leim im Licht 49.
Kaliummetabisulfit im Entwickler 407. 413.
— Haltbarkeit 413.
Kaliumpersulfat als Verzögerer 409.
Kaliumplatinchlorür, Herstellung 450.
Kallitypie 448. 449.
Kameras 257.
— für Dreifarbenaufnahmen 222.
—, Gelenkstreben für 264.
—, Klapp- 257. 262.
—, Magazin- 259. 260.
—, Reproduktions- 258.
—, Rollfilm- 259. 262.
Kameras, Stereo- 194. 201. 202. 205. 208. 257. 306.
—, Tele- 254.
Kanalstrahlen 381.
Kartenlupe 305.
Kassette für Dreifarbenaufnahmen siehe diese.
— — Filmpack 271. 278.
— — Rollfilm 280.
—, Magazin- 279.
—, Wechsel- 272. 273.
Katalysatoren 121. 323.
Katalyse 121.
—, Entwickeln durch 453.
Katatypie 451. 453.
Kathodenstrahlen, chemische Wirkung 376. 383.
Kautschuk, Wirkung von Radium 382.
Ketone im Entwickler 32. 33. 403.
Kinematographie 303. 304.
— bei künstlichem Licht 316.
—, farbige 304.
—, stereoskopische 166. 301. 303.
Kinoapparat 166. 303.
Klammern 296.
Klappkameras 257.
Klebemittel 445.
Kleister 445.
Klima, photochemisches 351.
Kobaltchlorid, Verteilung zwischen Alkohol und Wasser 10. 12. 320.
Kohledruck siehe Pigmentdruck.
Kollatinpapier 441.
Kollodiumemulsion 422.
Kollodiumverfahren 422.
Kollodiumwolle, Zersetzung 423.
Kolorieren 447.
— von Diapositiven siehe diese.

Digitized by Google

Kombinationsdruck 438.
Kombinationsphotometer 357.
Konzentrationsstereoskop 200.
Kopieen in mehreren Farbtönen 443.
—, schnelle Herstellung 401.
Kopierapparate 282. 283. 284. 285. 286. 287. 401.
Kopieren unfixierter Negative siehe Negative.
Kopierlampen 310. 314.
Kopierrahmen 288.
Kopierrastermaschine 132.
Korkklammer 75.
Kornautotypie 6. 7. 480.
Korngröße und physikalische Entwicklung 411.
Kupferätzung 7. 467.
Kupferchlorür im Licht 48.
Kupferoxydalkali, traubensaures, weinsaures, Lichtwirkung auf 327.
Kurven, heliographische 351.

Lacke 445. 447.
Landschaftsaufnahmen, orthochromatische 333.
—, Vorteil beim Einstellen 264.
Latentes Bild siehe Bild, latentes.
Laternbilder siehe Diapositive.
Lehranstalten 237. 239.
Leimdruck 473.
Leinen, Photographie 402. 464.
Leinöl, Trockenprozeß 326.
Leuchtfarbe 385.
Leukobasen in der Dreifarbenphotographie 341. 342. 343.
Licht, chemische Wirkung 323.
— — —, eine Resonanzerscheinung 5.
—, künstliches 309.
Licht, künstliches, Momentaufnahmen bei 316.
—, Wirkung auf Arsen 323.
— — — Cholesterin 326.
— — — den Organismus 77. 182. 320.
— — — Jodoform und Chloroform 325. 326.
— — — — Vaseline 326.
—, zirkular-polarisiertes 327.
Lichtabsorption 328. 329. 330.
Lichtblende für Magnesiumlicht 309.
Lichtdruck 477.
— leicht ausführbarer 478.
— mittels Silbergelatineplatten 478.
— — Sinopverfahren 478.
Lichteinheit, mechanisches Aequivalent 318. 319.
Lichtempfindlichkeit von Schwefelselen 325.
Lichtfilter 298. 299. 300.
— für Dreifarbendruck 224. 231. 299.
Lichthof 385. 389. 390. 391.
—, Folge der Rückstrahlung 391.
—, Schutzmittel 389. 390. 392.
—, Vermeidung durch Isolarplatten 391.
Lichthoffreie Platten 391.
Lichtpause-Apparate 289. 290. 448.
—-Papiere, Herstellung 448.
—-Verfahren 448. 449. 450.
— siehe auch Cyanotypie, Kallitypie u. s. w.
Lichtquellen, künstliche, Helligkeit 98. 103.
Lichtreaktionen in homogenen Systemen 12. 323.
Lichtstärke und Temperatur 319.

Lichtstrahlen als Heilmittel 175. 182. 183.
Lichttelegraphie 372. 373. 374.
Lichttherapie, Geschichte 245.
Lichtwirkung auf die Schnelligkeit der Akkumulatorenformation 375.
Linienautotypie 479.
Linienraster 479.
Linse, anachromatische 250. 251.
—, einfache 251.
— siehe auch Objektive.
Literatur 509 u. ff.
Lithographie 475.
Lochkamera zur Telephotographie 220. 254. 256.
Lucidarverfahren 385.
Luftfeuchtigkeit, Wirkung auf photogr. Papiere 437.
Luminiszenz 385.
Lupe 305.
Lupus-Lichtbehandlung 376.

Magnesium-Blitzpulver in Aluminiumhüllen 310.
—-Lampen 309.
—-Nachtblitzapparate 309.
Magnetismus, analytische Studie über 330.
—, Wirkung auf photographische Schichten 366.
Manoskamera 257.
Mattbarytpapier 346.
Mattkopierpapiere 437. 438.
Mehrfarbendruck 130. 133.
Meister-Prüfungsausschuss 241.
Messverfahren, stereoskopisches 149.
Metalle, Wirkung auf Bromsilber 366. 377.
Metallpartikeln im Barytpapier, elektrolytische Wirkung 435.
Metallstrahlung 365. 366.
Metochinon siehe Entwickler.
Mikroben, Zerstörung der Schicht durch 399.
Mikrophotographie 161. 164. 305.
— bei ultraviolettem Licht 161. 162. 305.
—, Fortschritte der 161. 164. 305.
Mikrokinematographie 303. 306.
—, Moment- 303.
— von Kristallen 164. 305.
— von Metallen 164. 305.
Mikrophotometer 93. 94.
Mischungsphotometer 357.
Mitteilungen, die Drucktechniken betreffend 482.
Moiré 480.
Molybdänsäure in der Photographie 121.
Momentaufnahmen bei künstlichem Lichte 316.
Momentverschlüsse 265. 271.
—, Antriebsvorrichtung 269.
—, Ausbessern 271.
—, Belichtungszeit, automatische Regelung 268.
— —, Messung 271.
—, Bestimmung der Geschwindigkeit 265. 271.
—, Geschwindigkeitsprüfer 265.
Mondphotographie siehe Astrophotographie.
Monokel 250. 251.
Multikopapier 457.
Muster mit abgetreppten Umrissen 485.

N-Strahlen 181. 182. 384. 385.
—-Aussendung von Pflanzen 182.

N-Strahlen, Wirkung auf schwachleuchtende Flächen 182.
Nachtschmetterlinge, Empfindlichkeit gegen Lichtstrahlen 328.
Natrium-Hydrosulfit, entwickelnde Eigenschaften 28. 29. 32. 403.
—-Sulfit, Veränderung des 412. 413.
— — Verwendung 412.
Naturselbstdruck 470.
Nebelflecke siehe Astrophotographie.
Negative, Abschwächen siehe dieses.
—, Abziehen 415. 416.
—, Dehnen der Bildhaut 417.
—, Kopieren unfixierter 417.
—, umgekehrte siehe Umkehrung.
—, Vergrößern 417.
—, Verstärken siehe Verstärken.
Negativpapier 395. 402.
—, Transparentmachen 402.
Nernstlampe 171. 318.
Nordlicht, Photographie 394.
Normalformat photographischer Papiere 230.
Normallichtquellen 352.

Oberflächenspannung, Bedeutung in der Photographie mit Bromsilber 3. 320.
Objektiv, Achromat 231. 246.
—, Alethar 247.
—, Anachromat 251.
—, Apochromattessar 231. 246.
—, Collar 249.
—, Combinar 116. 117. 246.
—, Cook-Lens 247.
—, Cooke-Proceß-Lens 247.
—, Dagor 55.
Objektiv, Eidoskop 251.
—, Farbenphotographie- 230.
—, Fassung Chronophot 253.
—, Flüssigkeitslinse 250. 346.
—, für Teleaufnahmen 251. 254.
—, Heliar 163. 247.
—, Imagonal 250.
—, Leukar 250.
—, Lichtverlust im 251.
—, Messinglack für 253.
—, Monokel 250. 251.
—, Oeffnung, vereinfachte Bestimmung 26. 27.
—, Orthoskop 249.
—, Orthostigmat 247. 248.
—, Pantar 55. 58. 247.
—, Pantoplan 249.
—, Planastigmat-Lens 249.
—, Satz- 55. 247.
—, Solar 116. 117. 246.
—, Syntor- 247.
—, Telepeconar 254. 255.
—, Tessar 231. 246.
—, Tiefenschärfe 246.
—-Träger in Kameras 264.
—, Triple anastigmat 247.
—, Unofokal 248. 249.
—, unscharf zeichnende 250.
Oeffnungsfaktor, Messung 26. 28.
Oeldruck 144.
Optik 318.
Optische Sensibilisatoren für Silbersalze 334.
Organismus, Beeinflussung durch chemisch-wirksame Strahlen 77. 78. 327.
Orthochrom siehe Farbstoffe.
Orthochromasie 331. 341.
Ozon und Sauerstoff im ultravioletten Licht 323.
—, Wirkung auf Bromsilber 365. 370. 371.
Ozotypie, Fortschritte 458. 459.

Digitized by Google

Palapapier siehe Gaslichtpapier.
Palmoskamera 257.
Pantar siehe Objektive.
Papier, einheitliches Bogenformat 228. 230.
Papiernegative, Transparentmachen siehe Negativpapier.
Papiere, photographische 401.
Papierstoff, metallfreier 435.
Papiertrust 435.
Parallax-Stereogramm 307. 308.
Patente 489 u. ff.
Perortovidilfilms 333.
Phenylhydrazin, Wirkung auf Bromsilber, mit Quecksilbercyanid 370.
Phosphor, roter, im Licht 323.
Phosphoreszenz 385.
Photechie 41. 48. 365. 371.
Photochemie 48. 79. 82. 318.
Photochromie mittels Kornraster aus Kartoffelstärke 348.
— siehe auch Farbenphotographie, direkte.
Photoelektrische Entladungen 374. 375.
— Stromtheorie 375.
Photogrammetrie, Fortschritte 145. 159. 304. 305.
— im Kriege 161.
— mit Stereo-Apparaten 146. 147.
— vom Ballon 156. 157.
— — Drachen 158. 159.
Photographie auf Leinen, Seide, Holz u. s. w. 402. 464.
— des Augenhintergrundes 395.
— — Brockengespenstes 395.
— — Ganges des Menschen 393.
— — des Nordlichtes 395.
Photographie des Schweißtuches Christi 395.
— — Wassertropfens siehe dieses.
— in der Epigraphik 395.
— — — Weberei 464. 465.
— — — Wissenschaft 392. 395.
— — natürlichen Farben siehe Farbenphotographie.
—, Kunst oder Handwerk? 241.
—, orthochromatische siehe Orthochromasie.
— schneller Bewegungen 392.
— und Meteorologie 394.
— von Blitzen 394. 395.
— — fallenden Tropfen 393.
— — Wellen 395.
—, zoologische 393.
Photographische Aufnahme bei Bakterienlicht siehe dieses.
Photolinol 402.
Photolithographie 474. 475. 476. 477.
Photometer, Aktino- 352.
—, Normal- 353.
Photometrie 17. 352. 356. 357. 374.
— im Ultraviolett 17.
Photoplastik 465. 466.
Photoregression 364.
Photoskulptur 245. 465.
Phototheodolit 154. 155.
Physiograph 202.
Physiologie 77. 103.
Pigmentdruck 453.
— ohne Uebertragung 143. 455.
Pigmentfolien 9. 346. 454.
Pigmentpapier, direkt kopierendes 143. 455. 456.
—, doppelfarbiges 457.
—, haltbares 453. 454.
— in der Farbenphotographie 346. 454. 456.

Pigmentpapier mit matter Schicht 455.
— Multico, siehe das.
Pinachrom siehe Farbstoffe.
—-Badeplatten 336.
Pinachromie 7. 342.
Pinatypie 343. 344.
Pinaverdol siehe Farbstoffe.
Pläne, rasches Reproduzieren 428.
Platindrucke, Sepia- 450.
— —, Abschwächer 450.
Platinotypie siehe Platindruck.
Platintonbad 22. 119. 120. 442.
— für Bromsilberbilder 442.
—, lösliche Chloride im 119.
Polarisationsstereoskop 200.
Positive, direkte 388.
Postkarten 436. 438.
Prägepresse für Semi-Emaille 296.
Präservative 322.
Primär fixierte Platten, Entwicklung 419.
Prismenstereoskop 113.
Projektionswesen 103. 301.
—, Fortschritte 161. 164. 171. 300.
—, kinematographisches 301.
—, stereoskopisches 103. 108. 112. 165. 211. 301. 306. 307.
Projektionsapparate 165. 166. 168.
— für Dreifarbenprojektion 301.
Projektionsbilder, mehrfarbige 168.
Projektionsstereoskop, neues 112.
Prüfungsapparat für Momentverschlüsse 266.
Pseudosolarisation 363.
Pyrogallolentwickler siehe Entwickler.
Pyroxylin 422.

Quarz-Quecksilberlampe 317. 318. 325.
Quecksilber-Bogenlampe 315. 316. 317.
— —, Lichtstärke 315.
— — in Quarz 317. 318.
— — — Energieverteilung, spektrale 330.
—-Chloridverstärkung, Geschichte 243.
—-Cyanid und Phenylhydrazin, Wirkung auf Bromsilber 370.
—-Dampflampe siehe Bogenlampe.
—-Jodid, emulgiertes, im Licht 49.
—-Platintonbad 431.
—-Rhodanid-Doppelsalze 422.
Quellen, Radioaktivität von Mineral- 380. 381.

Radioaktivität, aktuelle Probleme 378.
— der Atmosphäre, Erde u. s. w. 35. 41.
—, Untersuchung von Mineralien auf 380. 381.
— verschiedener Stoffe 39. 40. 380. 381.
— von Radium u. s. w. 38.
Radium, Einfluß auf Jodoform und Vaseline 326.
— — — Ultraviolettspektrum 330.
—, Wirkung, chemische 382. 383.
—, Strahlen in der Heilkunde 180. 183. 378.
— —, Ionisation von Gasen 380.
— — und niedere Organismen 180. 384.
— —, Wirkung auf die Alkalimetallhaloïde 381.

Radiumstrahlen, Wirkung auf Ebonit, Kautschuk, Selen 382. 384.
Raster 190. 193.
— zur Kontrastdämpfung 252.
Rautenraster 190. 191. 193. 479.
Reaktionen, umkehrbare, photochemische 79. 323.
Reaktionsgeschwindigkeit 12.
Reifungstheorie 3. 4. 5. 6.
Relief-Dekoration durch Photographie 482. 483.
—-Photographie 467.
—-Platten zur Zurichtung 482.
Rembrandtheliogravure 469.
Reproduktionskameras siehe Kamera.
Retouche 447.
Rohpapier 431. 432. 433.
—, einheitliches Bogenformat für 228. 431.
—, Metallteile im 435.
— ohne Metallteile 435.
Rollfilms siehe Films.
Rollkassetten siehe Kassetten.
Röntgenstrahlen 176. 180. 376.
—, chemische Aktinität, Messung 376.
— — Wirkung 376.
— in der Heilkunde 182. 376.
—, Ionisation von Gasen 380.
—, Wirkung auf Gase 380.
Röteltonung 26. 430. 442.
— von Aristomattpapier 442.
Rouleauxverschluß siehe Schlitzverschluß.
Russelleffekt 45. 365. 368. 369.

Salze, Modifikation fester 322.
Salzpapier 438. 440.
Satiniermaschine 294.
Schalen 295.
Schärfentiefe 246.
Schaumwände 3. 4.
Schlamm, Radioaktivität 39. 40. 380.
Schleier, dichroïtischer 419. 420.
— — bei Diapositiven 426.
Schlitzverschluß 265. 266.
—, Einstellvorrichtung 266. 267. 268. 269.
—, Reparieren 271.
Schreiben, photographische Registrierung der Druckschwankung 225.
Schreibmaschine und Rechtspflege 242.
Schülerübungen, physikalische 320.
Schwärzung photographischer Platten 89. 90. 91. 92. 93. 320. 353.
Schwärzungs-Kurve für einzelne Wellenlängen 331.
—-Skala 91. 92.
Schwefel-Harnstoff siehe Thiokarbamid.
—-Wasserstoff, Wirkung auf selenige Säure 325.
Schwellenwert 6.
Schwerterpigmentpapier 143. 456.
Sehen, stereoskopisches 104. 107. 306.
— — mit einem Auge 250.
Seide, Photographie auf, siehe diese auf Geweben.
Selen zur Bildherstellung 372.
Selenige Säure, Wirkung von Schwefelwasserstoff auf 325.
Selenzellen, Wirkung auf die photographische Platte 375.
Sellechromie 346.
Sensibilisatoren für Kollodium-Emulsion 184.
— — panchromatische Platten 335.

Digitized by Google

Sensibilisatoren und orthochromatische Platten, Verhalten gegen das Spektrum 323.
—-Wirkung 335.
— siehe auch Farbstoffe.
Sensibilisierungsspektrum der Cyanine 183. 190.
Sensitometrie 95. 352. 355. 356. 357.
— orthochromatischer Platten 353. 356.
— von Trockenplatten 353. 355.
Serien-Apparate 303.
—-Photographie, Geschichtliches 244.
— —, siehe auch Kinematographie.
Sikkative, Wirkungsweise 326.
Silber-Auskopierpapiere siehe diese.
—-Bilder ohne Tonung 440. 441.
—-Eisenkopierverfahren 448. 449.
—-Haloïde, Emulsionen mit 396. 397.
—, kolloïdales 322.
—-Kopieen, Haltbarkeit 272. 275.
—-Nitrat in Aceton 322.
— —, Wirkung auf Eiweiß 322.
—-Nitrit 398.
—-Salze, Chemie der optischen Sensibilisierung von 334.
—-Spiegel 256.
—-Subchlorid 363.
—, weinsaures im zirkularpolarisierten Lichte 327.
Similigravure = Autotypie.
Sinopverfahren 478.
Solar siehe Objektive.
Solarisation 385. 386. 388. 389.
Solarisation, Aufhebung und Verhinderung 388.
—, Gerbungstheorie 385.
—, kontinuierlicher Prozeß 386. 387.
—, Theorie 385.
— und Korngröße 388.
Solarisierte Schichten, Entwickeln nach dem Fixieren 388.
Sonne, Photographie 96.
Sonnenlicht, Helligkeit 98. 103.
— — aktinometrische Messung 351.
—-Strahlung, Periode 351.
Spannrahmen für Lichtpauserei 289.
Spektralphotometrische Methode 328. 329.
Spektrograph 328.
Spektrophotometer 329.
Spektrum oder Farbtafel? 75. 482.
—-Photographie 10. 328. 329.
— — mittels Photochromie 359.
— — verschiedener Stoffe 330. 331.
— — von Gasen, Metallen u. s. w. 330.
Spiegel statt Objektiv 256. 257.
—-Bilder, verzerrte 256.
Spiritusglühlicht 312. 313.
Spreizen für Kameras 264.
Staatsanstalten, graphische 237.
Stahlätzung 467.
Standentwicklung 414. 415.
Stativ für Reproduktionskamera 281.
—-Kopf für Stereoskopie 205. 206.
Staubfarben 447.
Stereodrome 212. 213.

Digitized by Google

Stereo-Kinematographie 166. 211. 301. 303.
—-Komparator 232.
—-Mikrographie 162. 164.
—-Photogrammeter 146.
—-Photogrammetrie 146. 147.
—-Photographie auf kurze Distanz 69. 308.
— — in der Forsttechnik 207. 208.
— —, Kameras siehe diese.
— — mit einer Kamera 205. 206.
Stereoskope 209. 210.
Stereoskopie, Fortschritte 193. 213.
—, Geschichte 243.
—, monokulare 103. 108.
— ohne Stereoskop 308.
Stereoskopische Bilder, Browns Methode 103.
— —, farbige 195.
— Wolkenaufnahmen 199.
Stereo-Stativkopf 205.
—-Teleaufnahmen 199.
Stereotypie 482. 485.
Strahlen, chemische Wirkung auf den Organismus 77. 183.
—, fortsetzende, siehe diese.
— in Harzen 368.
Strahlungen als Heilmittel 175. 183. 376.
—, Russellsche, siehe Russell-effekt.
Streifen, Zenkersche in Photochromieen 358. 359.
Strobestereoskop 104. 105.
Subhaloïdtheorie 321.
Substanzen, verschiedene Wirkung auf photographische Platten 41. 48. 320.
Sulfokarbamidtonbad 218.
Syntor siehe Objektive.

Tageslicht, chemische Farbenhelligkeit 344. 345.
Tageslicht, Messung 351. 357.
—-Entwicklung 292. 299.
— von Papieren 24. 25. 26. 428.
Tantallampe 318.
Tartrazinfilter 299.
Telegraphie von Bildern 372. 373.
Telephotographie 220. 254.
— mit der Lochkamera siehe diese.
Temperatur und Entwicklung 408. 409
Terrainaufnahmen 147. 149.
Theater, photographisches 317.
—-Aufnahmen 311. 333. 346.
— — in Dreifarbendruck 346.
Thermosäule in der Photometrie des Ultraviolett 17. 18. 320.
Thiokarbamidgoldbad 218.
Thorium im Glühlicht 318.
Tiefenschärfe 201.
Tiophenhomologe 326.
Tonen, mehrfarbiges 443.
— mit Fixiernatron-Alaun 444.
— — Gold 442.
— — Molybdänsäure 121.
— — Platin 442.
— — Sulfokarbamid 218.
— von Bromsilberbildern siehe diese.
— — Diapositiven 423. 424. 425.
— — Kopierpapieren 218.
Tonfixierbad mit Blei- und Zinnsalzen 444
— ohne Gold 444.
Tonung mit Katalyse, blaue 121. 340.
Tricolkamera 347.
Trockenfilter siehe Lichtfilter.
Trockenvorrichtung für Films 290.

Trockenplatten-Fabrikation in England 395.
—, gelbempfindliche, und Einfluß gelber Filter 330.
—, Haltbarkeit, Verpackung und Aufbewahrung 399.
—, Herabdrücken der Lichtempfindlichkeit beim Entwickeln 408.
—, Korn der, siehe Bromsilber.
—, lichthoffreie 391.
—, orthochromatische und panchromatische 331. 332.
— —, mehrschichtige 341.
—, spektralanalytische Untersuchung 333.
Tropfen, Photographie fallender 393.

Ultramikroskopische Teilchen, Sichtbarmachung 161. 162. 305.
Ultraviolettes Licht 317. 376.
— —, Photometrie mit der Thermosäule siehe diese.
— Strahlen, Wirkung auf Glas 325.
Umdruckpapier, gekörntes 475.
Umdruckplatten 476.
Umdruckverfahren 118. 119. 474.
Umkehrung von Negativen 388.
— — — durch langsames Entwickeln 388. 389.
Unempfindlichwerden der Trockenplatten 5.
Unterrichtswesen 237.
Urantonung von Bromsilberbildern 429. 431.
Uranverstärkung 429.
Uviollampe 317.

Vanadinchlorid siehe Abschwächer.
Variograph 303.
Verant 250.
Vergilben von Silberkopieen siehe Haltbarkeit.
Vergrößern, unscharfes 303.
Vergrößerungsapparat, stereoskopischer 200. 300. 302.
Verstärken 420. 421.
— durch Bleichen mit Chlorlösung und Entwicklung 420. 421.
— mit Quecksilberrhodanid 422.
—, physikalisches 5.
Verwandlung, radioaktive und chemische, Unterschied 376. 377.
Verzögerer 409.
Verzögerte Entwicklung 409.
— — mit Kaliumpersulfat 409.
Vierfarbendruck 130. 135. 481.
Visierscheiben, Roll- 264.

Wachspaste für Bromsilberbilder 431. 446. 447.
Wanderlehrkurse 239.
Wärmestrahlung, Messung 13. 14. 15. 16. 17. 320.
Waschapparate 293.
Wasser, Einfluß auf photochemische Reaktionen 48. 323.
—, Photometrie der Beleuchtungsverhältnisse im 356.
Wasserdichter Ueberzug 447.
Wasserstoffperoxyd, Wirkung auf Bromsilber 370.
Wasserstoffsuperoxyd in der Photographie 47.
—, Wirkung 47. 370.
— — auf Bromsiber 370.
Wechselkassetten siehe Kassetten.

Wellenlänge zweier Komplementärfarben, Gleichung 83. 87.
Wolkenaufnahme, photogrammetrische 154. 156.
—, stereoskopische 199.
—, Blende für 251.
Woodburydruck 467.

Xylographie 482.
— mit Silberemulsionen 486. 487. 488.

Zauberphotographie 244.
Zenkersche Blättchen 360.
Zenkersche Streifen 358. 359.
Zeugdruck 481. 482.
Zink, Wirkung auf Bromsilber 365. 366. 367.
—-Aetzung 467.
— —, elektrolytische 468.
—-Flachdruck 474.
Zinn, Wirkung auf Bromsilber 366.
—-Chlorür, Wirkung auf Bromsilber 321.
Zollverträge 241.
Zoologische Photographie 392. 393.
Zurichtung 482. 483. 484.
Zusatzsensibilisatoren 336.

Verzeichnis der Illustrationsbeilagen.

1. *Autotypie* von Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin. — Nach einer Aufnahme von Hugo Erfurth in Dresden.

2. „*Aus dem Laudonpark*". Photographische Studie von C. Benesch in Wien. — Heliogravure und Druck von Dr. E. Albert in München-Berlin.

3. „*Marterl*". Nach einer photographischen Aufnahme von Alexander Dreyschock in Wien. — Lychnogravure der Aktiengesellschaft Aristophot in Taucha (Bezirk Leipzig).

4. *Messingätzung* aus der Hof-Kunstanstalt J. Löwy in Wien. — Nach einer photographischen Aufnahme von Nik. Perscheid in Leipzig.

5. „*Sposalizio*" von Raffaelo Sanzio. — Dreifarben-Reproduktion und Druck von Alfieri & Lacroix in Mailand.

6. „*Am Bach*". Photographische Aufnahme der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Lichtdruck von Wilh. Otto in Düsseldorf.

7. *Dreifarben-Autotypie* direkt nach Original-Schmuckgegenständen von J. J. Wagner & Cie., Accidenz- und Kunstdruckerei in Zürich. — Kunstdruckpapier von J. W. Zanders in Berg.-Gladbach.

8. *Bachstudie* von Alexander Dreyschock in Wien. — Lichtdruck von Sinsel & Co., G. m. b. H., Leipzig-Oetzsch.

9. *Autotypie* von Oscar Consée in München. — Nach einer photographischen Aufnahme von W. Weis, k. u. k. Hofphotograph in Wien.

Digitized by Google

10. „*Südbahn-Hotel Semmering bei Wien*". Nach einem Aquarell. — Messingätzung von J. Löwy, Hofkunstanstalt in Wien. Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

11. *Autotypie* von Huch & Co. in Braunschweig. — Nach einer photographischen Aufnahme von Mertens Mai & Cie., k. u. k. Hofatelier in Wien.

12. „*Kinderporträt*". Photographische Aufnahme von W. J. Burger, k. u. k. Hofphotograph in Wien. — Duplexautotypie von H. B. Manissadjian in Basel.

13. „*Damenporträt*". Photographische Aufnahme aus dem k. u. k. Hofatelier C. Pietzner in Wien. — Autotypie von C. Wottitz in Wien.

14. „*Steirische Aepfel*". Vierfarbenautotypie der Graphischen Union in Wien. — Nach einem Oelgemälde von Professor A. von Schwarzenfeld. Druck von Friedr. Richter in Leipzig.

15. „*Ein stiller Winkel*". Photographische Studie von Konrad Heller in Wien. — Autotypie von Louis Gerstner in Leipzig.

16. *Duplexautotypie* von Meisenbach Riffarth & Co. in München. — Photographische Aufnahme bei elektrischem Licht aus dem k. u. k. Hofatelier C. Pietzner in Wien.

17. „*Rathaus in Lüneburg*". Aus Dreesen, „Wanderungen durch Heide und Moor". — Duplexautotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin-Schöneberg.

18. *Autotypie* nach einem Höchheimer-Gummidruck von J. Hamböck (Ed. Mühlthaler) in München.

19. *Autotypie* mit Tonplatte der Firma „Graphische Union" in Wien. — Nach einer Aufnahme von Konrad Ruf, Hofphotograph in Freiburg.

20. „*Grindelwald: Kirche und Wetterhorn*". Duplexautotypie, gedruckt mit Farben von Berger & Wirth in Leipzig.

21. „*Toblacher See*". Nach einer Aufnahme von Konrad Heller in Wien. — Duplexautotypie und Druck von Dr. Trenkler & Co., Leipzig-St. Papier der Dresdner Chromo- und Kunstdruck-Papierfabrik Krause & Baumann in Dresden-A.

22. *Kupferkornätzung* der k. u. k. photo-chemigraphischen Hofkunstanstalt C. Angerer & Göschl in Wien. — Nach

Digitized by Google

einer Photographie von Mertens, Mai & Co., k. u. k. Hofphotographen in Wien. Druck von Christoph Reissers Söhne in Wien.

23. „*Dürnstein an der Donau*". Nach einem Gummidruck von Leopold Ebert in Wien. — Doppelton-Lichtdruck von Junghans & Koritzer, Graphische Kunstanstalt in Meiningen.

24. *Lichtdruck* von Chr. Sailer in Pforzheim. — Nach einer photographischen Aufnahme von Hofphotograph Hans Hildenbrand in Stuttgart.

25. „*Holländisches Fischerboot*". Photographische Aufnahme von Heinrich Renezeder in Wien. — Lichtdruck mit Lichtdruckfarbe M 3857 Platinschwarz von Kast & Ehinger, G. m. b. H., Druckfarbenfabrik in Stuttgart.

26. *Naturaufnahme* und Photochromie von Nenke & Ostermaier in Dresden.

27. *Kupferautotypieen* nach der Natur von Montbaron & Gautschi in Neuchâtel.

28. „*Im Spalenhof.*" Stahlstichdruck und Aetzung von H. B. Manissadjian, Basel.

29. *Dreifarbendruck* nach einem Oelgemälde von Jaroslav Spillar der Böhm. graph. Aktien-Gesellschaft „Unie" in Prag.

Digitized by Google

Verzeichnis der Inserenten.

		Seite
Berlin	Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation	vor dem Titel: Q
„	Dr. E. Albert & Co.	40
„	W. Bermpohl	23
„	Chemische Fabrik auf Aktien (vormals E. Schering)	2
„	Carl Ernst & Co., A.-G.	18
„	C. P. Goerz A.-G.	Beilage vor S. 33
„	Leopold Jastrow	31
„	A. Laue & Co.	51
„	E. Leitz	vor dem Titel: H
„	Dr. Lüttke & Arndt	vor dem Titel: E
„	Neue Photographische Gesellschaft, A.-G.	15
„	Sauerstoff-Fabrik Berlin, G. m. b. H.	26
„	Emil Schaarwächter	39
„	Schrammsche Farbenfabriken, A.-G.	46
„	J. F. Schippang & Co. (Inhaber: E. Martini)	4
„	Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H.	vor dem Titel: D
„	A. Stegemann	8
„	Unger & Hoffmann, A.-G.	6
„	Carl Zeiß	5
Berlin-Charlottenburg	Chem. Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering)	2
Beuel a. Rhein	Dr. L. C. Marquart	41
Budapest	E. T. Gleitsmann	48
Burg Gretesch b. Osnabrück	Felix Schoeller jr.	3. Umschlagseite
Chicago	E. Leitz	vor dem Titel: H
Darmstadt	E. Merck	vor dem Titel: O
Dornach (Elsaß)	Ad. Braun & Cie.	36
Dresden	Dresdener Chromo- u. Kunstdruck-Papierfabrik Krause & Baumann	29
„	Heinr. Ernemann, A.-G. f. Kamerafabr.	13
„	Wilhelm Frenzel	18
„	E. T. Gleitsmann	48
„	Gustav Heyde	41
„	Richard Jahr	64
„	Radebeuler Maschinenfabrik Aug. Koebig	vor dem Titel: B
„	Unger & Hoffmann, A.-G.	6
„	Vereinigte Fabriken photogr. Papiere	45
„	Emil Wünsche, A.-G. f. phot. Ind., Reick	33
Düsseldorf	Brend'amour, Simhart & Co.	31
Elberfeld	Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.	vor dem Titel: N
Esslingen a. N.	Wilh. Langguth	49
Feuerbach (Württ.)	J. Hauff & Co, G. m. b. H.	8
Florenz	Carl Ernst & Co., A.-G.	18
Frankfurt a. M.	Chemische Fabrik Griesheim-Elektron	24
„	Haake & Albers, Inhaber Th. Haake	29
„	J. C. Haas	vor dem Titel: F

Digitized by Google

		Seite
Frankfurt a. M.	Friedr. Hemsath	24
„	Jupiter elektrophot. Ges. m. b. H.	26
„	Aug. Chr. Kitz	25
„	Klimsch & Co.	51
„	Dr. R. Krügener	35
„	Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges.	11
„	Carl Zeiß	5
Friedberg (Hessen)	Trapp & Münch G. m. b. H.	25
Friedenau-Berlin	C. P. Goerz A.-G. Beilage vor S.	33
Görlitz	A.-G. für Kamera-Fabrikation vorm. Ernst Herbst & Firl	19
Halle a. S.	Wilhelm Knapp	54—64
Hamburg	Dr. Lüttke & Arndt vor dem Titel:	E
„	Carl Zeiß	5
Hannover	Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann	28
Höchst a. Main	Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning vor dem Titel:	J
„	Deutsche Gelatinefabriken	51
Hof a. Saale	Max Lusche	39
Jena	Carl Zeiß	5
Ilford-London (England)	Ilford Limited, A.-G. vor dem Titel:	L
Königsberg (Pr.)	Otto Schwarz	34
Leipzig	Rudolf Becker	24
„	Berger & Wirth	30
„	Hoh & Hahne	27
„	Leipziger Schnellpressenfabrik, A.-G., vorm. Schmiers, Werner & Stein	27
„	Schrammsche Farbenfabriken A.-G.	46
„	Berth. Siegismund	28
Leipzig-Connewitz	Theodor Schroeter	34
Leipzig-Lindenau	Falz & Werner vor dem Titel:	A
Leipzig-Oetzsch	Sinsel & Co. G. m. b. H.	44
London (England)	Carl Ernst & Co., A.-G.	18
„	C. P. Goerz A.-G. Beilage vor S.	33
„	Ilford Ltd. vor dem Titel:	L
„	W. Watson & Sons	38
„	Carl Zeiß	5
Lyon-Monplaisir (Frankr.)	A. Lumière et ses fils	21
Mailand	Alfieri & Lacroix	52
Malmedy (Rheinpreußen)	Steinbach & Co	12
Monzingen a. Nahe	Gelatinefabrik Julius Herold	48
Moskau (Rußland)	Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann	28
„	Carl Seib vor dem Titel:	C
Mülhausen (Elsaß)	A. Lumière et ses fils	21
München	Dr. E. Albert & Co.	40
„	Brend'amour, Simhart & Co.	31
„	Max Goergen	49
„	Franz Hanfstaengl	10
„	Krauseder & Cie. vor dem Titel:	K
„	Otto Perutz vor dem Titel:	P
„	A. Hch. Rietzschel G. m. b. H. vor dem Titel:	G
„	G. Rodenstock	3
„	C. A. Steinheil Söhne	14
Münnerstadt (B.)	Fr. Nik. Köhler	47
Newark (N. Y.)	Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann	28
New York	Ad. Braun & Cie.	36
„	Carl Ernst & Co., A.-G.	18
„	C. P. Goerz A.-G. Beilage vor S.	33
„	E. Leitz vor dem Titel:	H

		Seite
Nürnberg	Maschinenfabrik Kempewerk	47
„	Martin Rödel	39
Offenbach a. M.	Schrammsche Farbenfabriken, A.-G.	46
Osnabrück	Felix Schoeller jr	3. Umschlagseite
Paris (Frankreich)	Ad. Braun & Cie.	36
„	C. P. Goerz A.-G. Beilage vor S.	33
„	R. Guilleminot, Boespflug & Cie.	22
„	C. A. Steinheil Söhne	14
St. Petersburg (Rußland)	Carl Zeiß	5
Posen	H. Grüder	47
Potsdam	Optische Anstalt Gebr. Schulze	20
Prag	Aktiengesellschaft Unie	53
Radebeul-Dresden	Wilh. Frenzel	18
„	Radebeuler Maschinenfabrik, Aug. Koebig vor dem Titel:	B
Rathenow	Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G.	9
Reick bei Dresden	Emil Wünsche, A.-G. f. phot. Ind.	33
Schriesheim-Heidelberg	Emil Bühler	34
Schweinfurt	Deutsche Gelatinefabriken	51
Steglitz	Neue Photographische Gesellschaft, A.-G.	15
Stuttgart	Kast & Ehinger, G. m. b. H.	42
Trelleborg	E. T. Gleitsmann	48
Turin	E. T. Gleitsmann	48
Wandsbek	Dr. Lüttke & Arndt vor dem Titel:	E
Wernigerode a. H.	Fabrik photogr. Papiere vorm. Dr. A. Kurz, A.-G.	7
Wetzlar	E. Leitz, Opt. Werkstätte, vor dem Titel:	H
Wien	Victor Alder	22
„	C. Angerer & Göschl	50
„	Carl Ernst & Co., A.-G.	18
„	E. T. Gleitsmann	48
„	R. A. Goldmann 2. Umschlagseite	
„	Kodak Limited 4. Umschlagseite	
„	R. Lechner (Wilh. Müller), k. k. Hof-Manufaktur für Photographie	1
„	Karl Oplatek	49
„	C. Reichert, Opt. Institut	37
„	Ludwig Robicsek	43
„	Carl Seib vor dem Titel:	C
„	C. A. Steinheil Söhne	14
„	Carl Zeiß	5
Winterthur (Schweiz)	Gelatinefabrik Winterthur	24
Zürich (Schweiz)	J. J. Wagner & Co.	32
Zürich-Waedensweil	Photos A.-G. vor dem Titel: S. 16 und Beilage gegenüber S.	M. 16
Zürich-Wollishofen	Dr. J. H. Smith & Co.	17

Druckfehler-Verzeichnis.

S. 40, 17. Z. v. o.: Zeit statt Zet.
S. 103, 9. Z. v. u.: Stereoskopie statt Scereoskopie.
S. 181, 4. Z. v. u.: Himstedt statt Himstädt.
S. 254, 15. Z. v. u.: Schmidt statt Schmid.
S. 308, 3. Z. v. u.: Scheffer statt Scheffler.
S. 313, 6. Z. v. u.: Kenngott statt Renngott.
S. 380, 15. Z. v. o.: Papauschek statt Papanschek.
S. 381, 6. Z. v. o.: Knett statt Knet.
S. 421, 15. Z. v. o.: Sommerville statt Somerville.
S. 429, 5. Z. v. u.: pulverförmige statt pulferförmige.

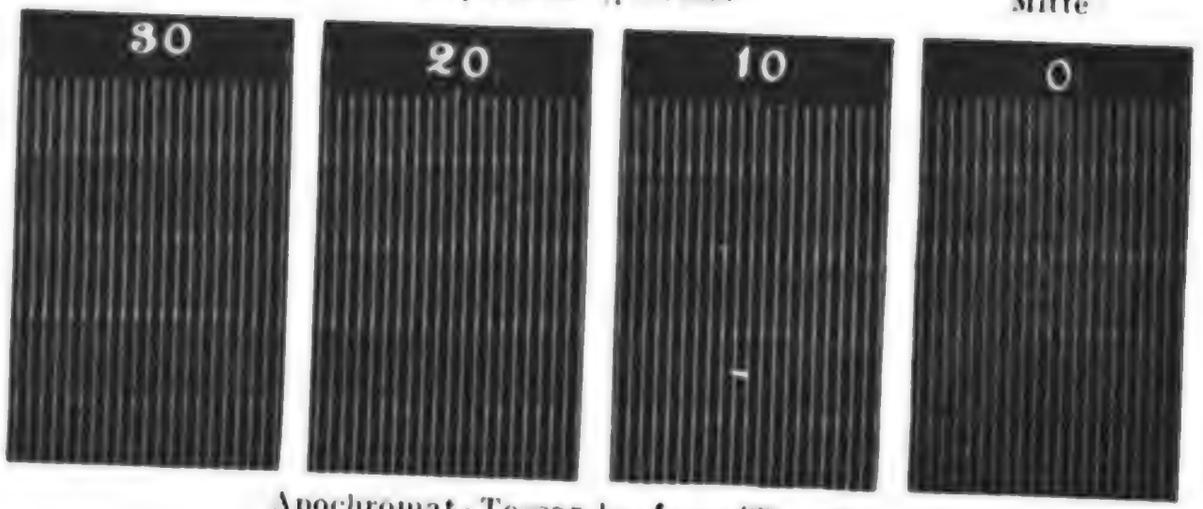
Apochromat und Achromat in der Technik der Farbenphotographie.

Blende f/25

Centim. von Mitte

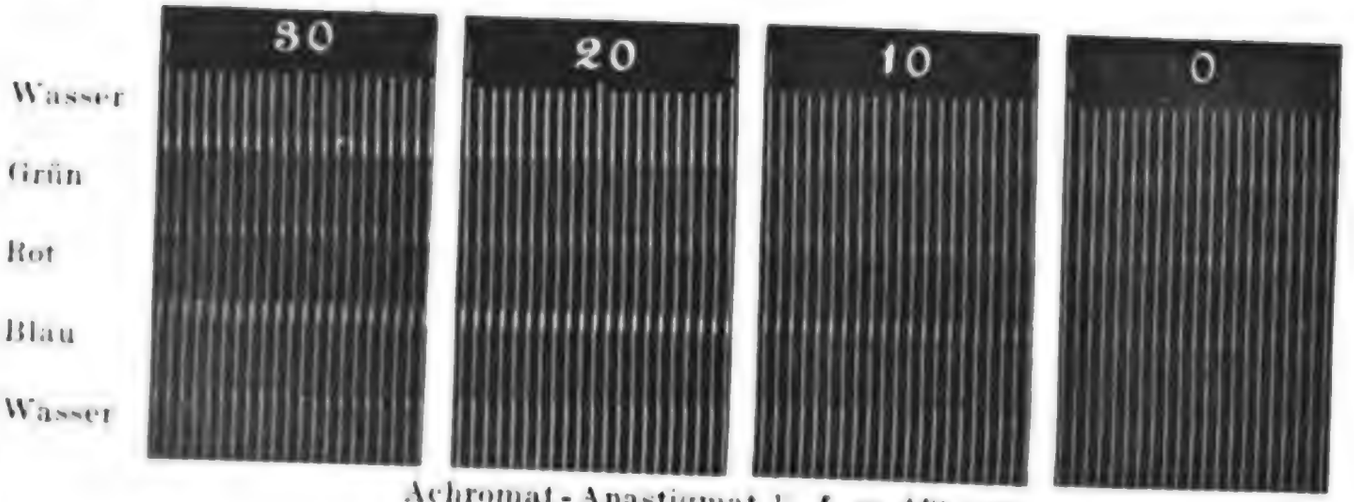
Reprod. in $^1/_1$ Grösse

Mitte



Apochromat-Tessar $^1/_{10}$ f. = 460 mm

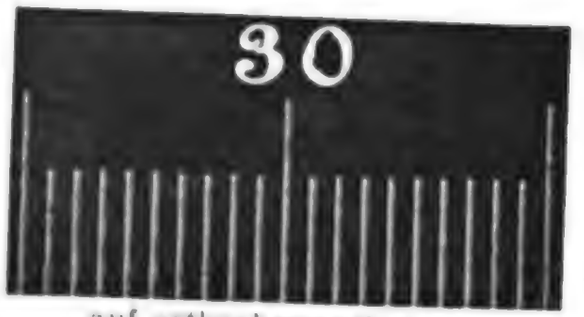
Centim von Mitte



Achromat-Anastigmat $^1/_8$ f. = 440 mm

Ausschnitte einer 2fachen Vergrösserung ohne Filter mit Achromat $^1/_8$ f. = 440 mm

auf gewöhnlicher



auf orthochromatischer

Bromsilber Gelatine Platte

Autotypie von MEISENBACH, RIFFARTH & Cie. in Berlin nach einer Aufnahme von HUGO REHFELTH, Dresden.

Getty Research Institute

AUS DEM LAUDONPARK.

DIE DIGITALISIERUNG WURDE VOM LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR ARCHÄOLOGIE (LEIZA) DURCHGEFÜHRT.

Phot. Franz Hanfstaengl, München.

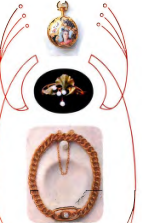
Mondnächtstimmung aus der Hof-Kunstanstalt A. LÖWY in Wien.

Photogr. Aufnahme der k. k. Hofphotogr. Ges. und Kunstanstalt in Wien.

Am Bach.

Lichtdruck von Wilhelm Dieu in Düsseldorf.

Digitized by Google



Drei Farbton-Paletten direkt nach Original-Schmuckgegenständen
von J. J. Wagner & Cie. Bijouterie- und Kunstschmelz in Zürich.

Copyright © Swissmem

Phot. Aufnahme von W. Weis,
k. u. k. Hofphotograph in Wien.

Autotypie von Oskar Consée,
Hofkunstanstalt in München.

Digitized by Google

Buchstudie von Alexander Dreyschock.

LICHTDRUCK VON
SINSEL & CO., G. M. B. H
LEIPZIG-OETZSCH

Digitized by Google

«Südbahn-Hôtel Semmering bei Wien»

Nach einem Aquarell.

Dreifarben-Messingätzung von J. LÖWY, Hofkunstanstalt, Wien.

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Digitized by Google

Phot. Aufnahme von Mertens, Mai & Co., k. u. k. Hof-Atelier in Wien.

Autotypie von J. G. Huch & Co. in Braunschweig.

Digitized by Google

Photogr. Aufnahme von
W. J. Burger, k. u. k. Hofphotograph
in Wien.

Duplex-Autotypie
von H. B. Manissadjian
in Basel.

Druck der Zollikofer'schen Buchdruckerei in St. Gallen.

Digitized by Google

Phot. Aufnahme aus dem k. u. k. Hof-Atelier Pietzner in Wien.

Autotypie von C. Wottitz, Graph. Kunstanstalt in Wien.

Druck von Fr. Richter in Leipzig.
Vierfarbenautotypie der Graphischen Union in Wien.
Nach einem Ölgemälde von Prof. A. von Schwarzenfeld.

Digitized by Google

EIN STILLER WINKEL.

Phot. Studie von Konrad Heller in Wien.

Autotypie von Louis Gerstner in Leipzig.

Digitized by Google

Beilage zu Eitzes Jahrbuch 1905.

Duplex-Autotypie
von
Meisenbach Riffarth & Co, München.

Rathaus in Lüneburg.

Mit „Ueber Land“ Monatshefte, Union Deutsche Verlags-Gesellschaft, Stuttgart.

Duplex-Autotypie
von
Meisenbach Riffarth & Cº., Berlin-Schöneberg.

Aufgang zum neuen Residenzbau (Generalbau I.
von Prof. Theodor Fischer, München.

Digitized by Google

Aufnahme mit Tanzplatte der Firma „Gesellschaft Lumière“ in Wien
nach einer Aufnahme von Konrad Graf, Hof-Photograph in Dresden

GRINDELWALD: KIRCHE UND WETTERHORN

Duplex-Autotypie, gedruckt mit Farben von Berger & Wirth, Leipzig

Photochrom Print Co. Ltd. London & Tunbridge Wells.

Printed in Great Britain

TOBLACHER SEE.

PHOTOGRAPHIE VON PORTRAIS, AM 4 VI. U. S. KUPFERDRUCKEN, 4 VOR.

KUPFERGRAVÜRE
VON
R. U. K. PHOTO-CHEMIGR. HOF-KUNSTANSTALT
C. ANGERER & GÖSCHL, WIEN.

Universitätsbibliothek Graz

TOMB OF LOUIS XIII., KING OF FRANCE AND NAVARRE.

TOMB OF KING LOUIS XIII.

— MARBLE. 1643. 1848.

Writing Night Sky on Canvas

Use only a pencil to draw.

Kast & Ehinger Co. Stuttgart

Druckerfabrikanten

Modell 07

Lithographie für Schnell- Buchdruck

Digitized by Google

Jean Fouquet
Martyre de Saint Apollonie, 1452-1460
Heures d'Etienne Chevalier, Chantilly, Musée Condé, ms. 71, fol. 55v

Digitized by Google

Fig. 1. Fig. 2.

FALZ & WERNER

Gegründet 1890 **LEIPZIG-LI.** Gegründet 1890

Fabrik photograph. Apparate (Dampfbetrieb)

Lieferanten
erster Kunstanstalten und Staatsinstitute des In- u. Auslandes.

Goldene Medaillen: { **Weltausstellung Paris 1900.**
Sächs.-Thür. Industr.- u. Gew.-Ausst. Leipzig 1897.

Permanente Ausstellung und grösstes Lager

in Apparaten, Maschinen, Bogenlampen, sowie allen Utensilien und Bedarfsartikeln

für Zinkätzung, Autotypie, Dreifarbendruck, Lichtdruck, Photolithographie, Hellogravüre etc.

Stets Neuheiten.

Vorführung der Maschinen und Bogenlampen im Betrieb.

Referenzen erster Häuser.

Großer illustrierter Katalog M. 3,—.

Spezialofferten auf gefl. Verlangen.

Lieferung innerhalb Deutschland ausschließl. direkt.

Anerkannt solide Ausführung. • Feinste Konstruktionen.

Digitized by Google

Kaiserl. Kgl. Hofphotograph
Aug. Koehly
Kaiserl. Kgl. Hofphotograph
Mitglied der Königl. Akademie der Künste
Photographische Anstalt für Porträt, Gruppen, Landschaft, Architektur, Film-, Fabrikations- und Reproduktionsaufnahmen, sowie Film- und Lichtbildvorführungen
Berlin W 8, Unter den Linden 13
Telephon: Amt I, 1660

Patent-, Kraft- und Schnellhobelmaschine
„Fernado"
für Handbetrieb, Riemen- oder Motorantrieb.
Hobelt Bretter, Leisten, Kanten, Fasen, Nuten, Falze, Profile, Gesimse, Rahmen, Zargen, Türstöcke, Fensterstöcke, Fensterflügel, Türblätter, Parkettstäbe, Fußleisten, Deckleisten, Sockelleisten, Wandleisten, Bilderleisten, Spiegelleisten, Vorsatzleisten, Kranzleisten, Gesimsleisten, Rahmenleisten, Zierleisten, Profilleisten, Stuckleisten, Gurtleisten, Gurtbretter, Gurtstäbe, Gurtprofile, Gurtgesimse, Gurtrahmen, Gurtzargen, Gurtstöcke, Gurtflügel, Gurtblätter, Gurtstäbe

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE

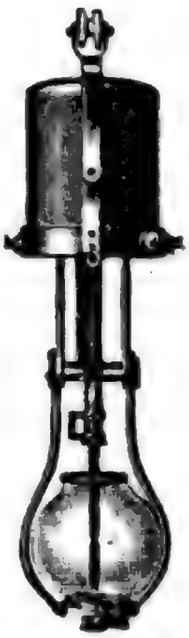
G. m. b. H.

Berlin. * Nürnberg.

Gleichstrom-Kopierlampen,

an aktinischen Strahlen außerordentlich reich.

1/15 der wirklichen Größe.



(Siehe Seite 314 dieses Buches.)

Cylinder-Pausapparate mit pneumatischer Anpressung der Pausen,

elektrisch betriebene Vakuumpumpen mit selbsttätiger An- und Abstellung.

Scheinwerfer mit Glasparabolspiegel und geschliffenen Kreuzstreuern für Reproduktionsanstalten.

Cylinder-Glühlampen, spektroskopisch geprüft ohne und mit roter oder gelber Überfangglocke.

Bogenlampen jeder Art. **Liliputbogenlampen.**

Digitized by Google

Dr. Lüttke & Arndt, Photogr. Industrie.

Wandsbek bei Hamburg.

Niederlage: **Berlin S.W.**, Friedrichstr. 12.

Cameras.

Cameras in allen Preislagen, neuester Konstruktion, hervorragende Präzisionsarbeit. **Objektive, Cassetten, Stative, Schalen, Lampen, Mensuren, Trichter, Beschneidegläser, Taschen** etc.

Trockenplatten.

Trockenplatten (Rot- und Gelb-Etikette).
Lutar-Platte (Blau-Etikette), Konkurrenz-Marke.

Papiere.

Celloidinpapier, matt und glänzend.
Celloidinpapier „Extra Hart“, für flaue Negative.

Abziehbares Celloidinpapier, zum Übertragen von Bildern.
Auto-Papier, matt, glänzend, goldhaltig, selbsttonend, hervorragendes Auskopierpapier.
Neu: **Auto-Papier, gekörnt,** matt weiß, matt chamois.
Platoidinpapier, für Gold- und Platinbad.
Lutar-Mattpapier, für reine Platintonung. Kein Goldbad nötig.
Bromsilberpapier.
Aristo-Papier.

Chemikalien.

Entwickler, flüssig und in Patronen, **Verstärker, Abschwächer, Tonsalze, Tonbäder, Fixierbäder.**
Spezialität: **Neutrales Tonsalz.** Haltbar. Unerreicht.
Photogr. Lacke, Klebstoff „Gummol“.

Blitzlichtpräparate.

Rauchschwaches Blitzpulver, Auto-Blitzpatronen, Blitzlichtpatronen in Tuben.

Verlangen Sie Preisliste und Prospekte.

Digitized by Google

Achtung Modelle!
Haus-Rucker
Ausstellung
Galerie Ricke, Köln
Hohe Pforte 1
Eröffnung 19. Juni 1970, 20 Uhr
Dauer bis 15. Juli 1970
Mo–Fr 10–13 Uhr, 15–18 Uhr
Sa 10–13 Uhr

J. C. MASS.
Galerie Ricke
Hohe Pforte 1
Köln

Linien- und Kleinbilder
Bahnhofsmission – Internat. Kopfbahn

Linear-Analgimal

Schmerzlinderndes Einreibemittel

Linear-Analgimal ist ein vorzügliches Einreibemittel bei Rheumatismus, Gicht, Ischias, Hexenschuss, Muskelschmerzen, Neuralgien, Kopfschmerzen, Migräne, Zahnschmerzen, Verstauchungen, Quetschungen, Prellungen, Wundsein, Frostbeulen, Hühneraugen, Schwielen, Schwellungen, Entzündungen, Hautausschlägen, Flechten, Ekzemen, Hautjucken, Insektenstichen, Sonnenbrand, Verbrennungen, Verbrühungen, Erfrierungen, Blutergüssen, Blutunterlaufungen, Blutschwären, Blutvergiftungen, Geschwüren, Krampfadern, Venenentzündungen, Thrombosen, Embolien, Lymphstauungen, Lymphentzündungen, Lymphdrüsenentzündungen, Lymphdrüsenschwellungen, Lymphdrüsenvereiterungen, Lymphdrüsenabszessen, Lymphdrüsenfisteln, Lymphdrüsenkrebs, Lymphdrüsentuberkulose, Lymphdrüsenlues, Lymphdrüsenaktinomykose, Lymphdrüsenmilzbrand, Lymphdrüsenrotz, Lymphdrüsenpest, Lymphdrüsencholera, Lymphdrüsenruhr, Lymphdrüsentyphus, Lymphdrüsenfleckfieber, Lymphdrüsenrückfallfieber, Lymphdrüsenmalaria, Lymphdrüsengelbfieber, Lymphdrüsenpocken, Lymphdrüsenmasern, Lymphdrüsenscharlach, Lymphdrüsenröteln, Lymphdrüsenwindpocken, Lymphdrüsenmumps, Lymphdrüsenkeuchhusten, Lymphdrüsendiphtherie, Lymphdrüsenmeningitis, Lymphdrüsenenzephalitis, Lymphdrüsenpolyneuritis, Lymphdrüsenneuritis, Lymphdrüsenneuralgie, Lymphdrüsenmyelitis, Lymphdrüsenmyelose, Lymphdrüsenleukämie, Lymphdrüsenlymphosarkom, Lymphdrüsenretikulosarkom, Lymphdrüsenmyelosarkom, Lymphdrüsenchondrosarkom, Lymphdrüsenosteosarkom, Lymphdrüsenfibrosarkom, Lymphdrüsenmelanosarkom, Lymphdrüsenhämangiosarkom, Lymphdrüsenlymphangiosarkom, Lymphdrüsenendothelsarkom, Lymphdrüsenperithelsarkom, Lymphdrüsenangiosarkom, Lymphdrüsenkarzinom, Lymphdrüsenadenokarzinom, Lymphdrüsenplattenepithelkarzinom, Lymphdrüsenübergangsepithelkarzinom, Lymphdrüsenadenoakanthom, Lymphdrüsenadenom, Lymphdrüsenpapillom, Lymphdrüsenzystom, Lymphdrüsenhydrozystom, Lymphdrüsenkystom, Lymphdrüsenmyom, Lymphdrüsenfibrom, Lymphdrüsenlipom, Lymphdrüsenchondrom, Lymphdrüsenosteom, Lymphdrüsenhämangiom, Lymphdrüsenlymphangiom, Lymphdrüsenneurinom, Lymphdrüsenneurofibrom, Lymphdrüsenmeningeom, Lymphdrüsenglioma, Lymphdrüsenteratom, Lymphdrüsenchorionepitheliom, Lymphdrüsenhydatidenmole, Lymphdrüsenblasenmole, Lymphdrüsenplazentapolyp, Lymphdrüsenplazentitis, Lymphdrüsenendometritis, Lymphdrüsenmetritis, Lymphdrüsenparametritis, Lymphdrüsenperimetritis, Lymphdrüsenpyometra, Lymphdrüsenhydrometra, Lymphdrüsenhämatometra, Lymphdrüsenlochialstauung, Lymphdrüsenlochialfistel, Lymphdrüsenlochialabszess, Lymphdrüsenlochialsepsis, Lymphdrüsenlochialpyämie, Lymphdrüsenlochialthrombose, Lymphdrüsenlochialembolie, Lymphdrüsenlochialinfarkt, Lymphdrüsenlochialgangrän, Lymphdrüsenlochialnekrose, Lymphdrüsenlochialverjauchung, Lymphdrüsenlochialvereiterung, Lymphdrüsenlochialabszessbildung, Lymphdrüsenlochialfistelbildung, Lymphdrüsenlochialkrebs, Lymphdrüsenlochialtuberkulose, Lymphdrüsenlochialaktinomykose, Lymphdrüsenlochialmilzbrand, Lymphdrüsenlochialrotz, Lymphdrüsenlochialpest, Lymphdrüsenlochialcholera, Lymphdrüsenlochialruhr, Lymphdrüsenlochialtyphus, Lymphdrüsenlochialfleckfieber, Lymphdrüsenlochialrückfallfieber, Lymphdrüsenlochialmalaria, Lymphdrüsenlochialgelbfieber, Lymphdrüsenlochialpocken, Lymphdrüsenlochialmasern, Lymphdrüsenlochialscharlach, Lymphdrüsenlochialröteln, Lymphdrüsenlochialwindpocken, Lymphdrüsenlochialmumps, Lymphdrüsenlochialkeuchhusten, Lymphdrüsenlochialdiphtherie, Lymphdrüsenlochialmeningitis, Lymphdrüsenlochialenzephalitis, Lymphdrüsenlochialpolyneuritis, Lymphdrüsenlochialneuritis, Lymphdrüsenlochialneuralgie, Lymphdrüsenlochialmyelitis, Lymphdrüsenlochialmyelose, Lymphdrüsenlochialleukämie, Lymphdrüsenlochiallymphosarkom, Lymphdrüsenlochialretikulosarkom, Lymphdrüsenlochialmyelosarkom, Lymphdrüsenlochialchondrosarkom, Lymphdrüsenlochialosteosarkom, Lymphdrüsenlochialfibrosarkom, Lymphdrüsenlochialmelanosarkom, Lymphdrüsenlochialhämangiosarkom, Lymphdrüsenlochiallymphangiosarkom, Lymphdrüsenlochialendothelsarkom, Lymphdrüsenlochialperithelsarkom, Lymphdrüsenlochialangiosarkom, Lymphdrüsenlochialkarzinom, Lymphdrüsenlochialadenokarzinom, Lymphdrüsenlochialplattenepithelkarzinom, Lymphdrüsenlochialübergangsepithelkarzinom, Lymphdrüsenlochialadenoakanthom, Lymphdrüsenlochialadenom, Lymphdrüsenlochialpapillom, Lymphdrüsenlochialzystom, Lymphdrüsenlochialhydrozystom, Lymphdrüsenlochialkystom, Lymphdrüsenlochialmyom, Lymphdrüsenlochialfibrom, Lymphdrüsenlochiallipom, Lymphdrüsenlochialchondrom, Lymphdrüsenlochialosteom, Lymphdrüsenlochialhämangiom, Lymphdrüsenlochiallymphangiom, Lymphdrüsenlochialneurinom, Lymphdrüsenlochialneurofibrom, Lymphdrüsenlochialmeningeom, Lymphdrüsenlochialglioma, Lymphdrüsenlochialteratom, Lymphdrüsenlochialchorionepitheliom, Lymphdrüsenlochialhydatidenmole, Lymphdrüsenlochialblasenmole, Lymphdrüsenlochialplazentapolyp, Lymphdrüsenlochialplazentitis, Lymphdrüsenlochialendometritis, Lymphdrüsenlochialmetritis, Lymphdrüsenlochialparametritis, Lymphdrüsenlochialperimetritis, Lymphdrüsenlochialpyometra, Lymphdrüsenlochialhydrometra, Lymphdrüsenlochialhämatometra.

Preis: 7.45

Apotheker Dr. Rich. Hausmann
Apotheke zum Goldenen Einhorn
Linear-Analgimal-Fabrik
Linear-Analgimal-Gasse 1
Linear-Analgimal-Stadt

Nur echt mit dem Linear-Analgimal-Siegel!

J. Ign. Hutschek, k. u. k. Hof-Lieferant
Fabrik für Linear-Analgimal
Linear-Analgimal-Gasse 1
Linear-Analgimal-Stadt

E. LEITZ, WETZLAR
Optische Werkstätte
Mikroskope
für alle Zwecke
Objektive
Okulare
Zeichenapparate
Mikrophotographie
Projektion
Polarisation
Mikrometer
Lupen
Stereoskopische Lupen
Preislisten gratis und franko

FARBWERKE VORM.
MEISTER LUCIUS & BRÜNING
HOECHST A. MAIN.

Orthochrom-T „Hoechst“,
vorzüglicher Sensibilisator für Gelb, Grün, Orange und Rot.

Pinaverdol,
bester Grünsensibilisator für Collodium-Emulsion.

Pinachrom,
bester Sensibilisator für die Dreifarben-Photographie; kürzeste Expositionszeit für Rot.

PINATYPIE,

zum Patent angemeldetes,

neues und einfachstes Verfahren zur Herstellung von

Dreifarben-Photographien;

für Monochrome der beste Ersatz des Pigmentdruckes.

Panchromatische Platten,
sensibilisiert mit Pinachrom; grösste Grün- und Rotempfindlichkeit.
Sorte I von geringerer Empfindlichkeit;
Sorte II „Rapid“.

Lichtfilter für Dreifarben-Photographie,
subtraktive f. Dreifarbendruck; additive für optische Synthese (Chromoskop).

Chemisch reine Farbstoffe
für alle photographischen Zwecke.

Ausführliche Gebrauchsanweisungen liegen allen Präparaten bei.

Digitized by Google

Kranz-Platte.

Kranz-Platte I **Orthochromatische Momentplatte** für Landschaften, blauviolett-, grün- und gelbempfindlich. 15—16° Scheiner.
Porträtzukunftsplatte: beste Helligkeitswerte!

Kranz-Platte II (lichthoffrei) **Orthochromatische Zeitplatte** (Eosinsilberplatte), 11—12° Scheiner, blauviolett-, grün-, gelb- und orangeempfindlich (ohne Gelbscheibe), für Zeitaufnahmen von Landschaften, Wolken; für Reproduktion von Gemälden; für Interieuraufnahmen, für Mikrophotographie.

Kranz-Platte III **Panchromatische Zeitplatte** (Dreifarbendruckplatte), 12—13° Scheiner, blauviolett-, grün-, gelb-, orange- und rotempfindlich bei Anwendung von Violett-, Grün-, Orangefiltern. Spezialplatte für Farbenphotographie.

Kranz-Platte IV **Bromsilberplatte,** extrarapid, 16—17° Scheiner, blauviolettempfindlich; für Moment- und Porträtaufnahmen; klar arbeitend, herrliche Modulation, feinstes Korn.

Kranz-Platte V **Bromsilberplatte,** hochempfindlich 11—12° Scheiner, lichthoffrei, blauviolettempfindlich; für Interieur-, Reproduktions- und Strichaufnahmen.

Kranz-Platte VI **Röntgen-Platte,** extra silberreich, höchstempfindlich, 17—18° Scheiner; Momentplatte für Sternwarten.

Kranz-Platte VII **Chlorbromsilberplatte** (Diapositivplatte), besonders gut verwendbar als **Photomechanische Platte,** kaum sichtbares Korn.

Kranz-Platte VIII **Korniose Gelatine-Trockenplatte** nach Dr. Hans Lehmann zur direkten Farbenphotographie mittels stehender Lichtwellen nach Lippmanns Methode; mit nur **einer** Aufnahme.

Preisliste mit Spektraltafel gratis und franco.

Kranseder & Cie., München

Trockenplattenfabrik.

Digitized by Google

Ilford-Trocken-Platten

weltberühmt seit mehr als 26 Jahren wegen ihrer unbedingten Zuverlässigkeit, Vollkommenheit und ihrer mäßigen Preise.

Ilford-Papiere

geben künstlerisch vollkommene Abdrücke.

Ilford-Fabrikate halten sich vorzüglich in allen Klimaten.

Durch alle photograph. Handlungen zu beziehen.

Preislisten auf Wunsch gratis und franko.

General-Vertretung für Österreich-Ungarn und den Balkan:

Kommandit-Gesellsch.

R. Wollner & Cie.

Wien IX/1

Schulz-Strassnitzkigasse 12.

Alleinige Fabrikanten:

ILFORD,

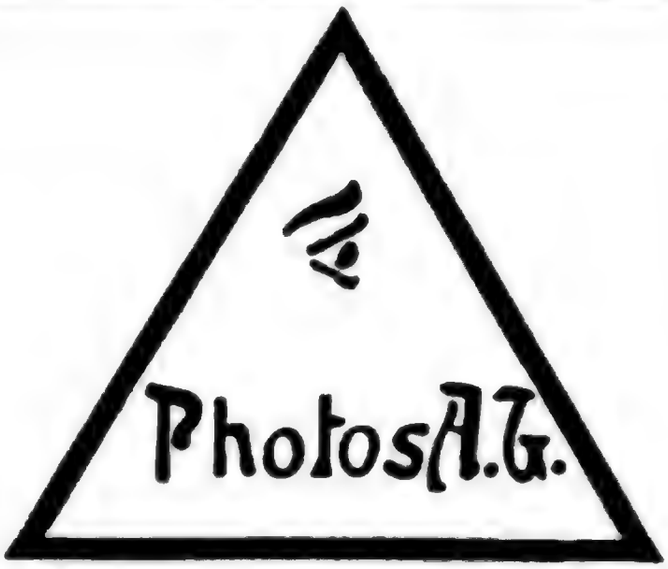
Limited

(A.-G.),

Ilford, London

(England).

Digitized by Google



Ihnen die Vorzüge dieser Marke aufzuzählen, würde Sie ermüden.

Besehen Sie sich unsere

Bildbeilage

gegenüber der Anzeigen-Seite 16

nach dem Text

und notieren Sie sich, daß ein einziger deutscher Kunde von uns 3—5000 laufende Meter unserer Papiere pro Tag kauft.

PHOTOS A.-G.

Wädensweil (Schweiz).

Edinol
Entwickler, Amid, Hydrochinon, Natriumsulfit, Natriumcarbonat
Edinol-Tabletten
Edinol-Patronen
Edinol-Packungen
Edinol-Fixiersalz
Edinol-Tonfixierbad
Edinol-Abschwächer
Fabrikation photographischer Präparate
Dr. Paul Hanneke
Chemische Fabrik
Edinol-Werke
Fgl. Fst. Amt.
Hannover-Linden
Tel. Amt.
Abteil. Papier.

E. Merck
Chemische Fabrik
Darmstadt

Otto Perutz, Trockenplatten-fabrik, München.

„Perorto"-Platte, grün Siegel,

nach Prof. Dr. Miethe und Dr. Traube.

(Eingetragenes Warenzeichen.)

Höchstempfindliche und höchstfarbenempfindliche haltbare Momentplatte.

Die „Perorto"-Platte, grün Siegel,

ist speziell gelb, grün und blau-empfindlich und eignet sich für schnellste Momentaufnahmen im Freien und im Atelier für Porträts, wobei ohne Gelbscheibe exponiert wird.

Die „Perorto"-Platte, grün Siegel,

übertrifft alle bis jetzt bekannten sogenannten orthochromatischen Momentplatten.

Die „Perorto"-Platte, grün Siegel,

wird behandelt wie unsere bekannte Perorto-Platte, rot Siegel, der sie an Empfindlichkeit überlegen ist.

Die „Perorto"-Platte, grün Siegel,

ist der neueste Fortschritt in der Fabrikation orthochromatischer Platten.

Digitized by Google

Unser Material für Ihre Technik.
Isolierstoffe aller Art in Tafeln und Formstücken.

Hgfa
Hartgewebe-Platten

Isolit
Isolierpreßstoff-Platten

Asbest-Pappen
Asbest-Gummi-Platten
Asbest-Dichtungen
Asbest-Packungen

Preise und Muster bereitwilligst.

Fabrik photographischer Apparate und Utensilien

R. Lechner (Wilh. Müller)

k. u. k. Hofmanufactur für Photographie

31 Graben Wien Graben 31

Telephon (interurban) 13342 und 17779

empfiehlt ihre bestbekannten photographischen Cameras

wie:

Lechners neue Taschen- und Taschen-Stereoskop-Camera für Formate von 6 × 9 bis 18 × 24 cm.

Lechners Hand-Camera für das Format von 9 × 12 cm.

Eine billige, gute Camera.

Lechners Reflex- und Reflex-Stereoskop-Camera für Formate von 9 × 12 und 9 × 18 cm.

Lechners Veraskop-Reflex-Camera mit Rollcassette für das Format von 45 × 107 mm.

Lechners Universal-Camera für das Format von 13 × 18 cm.

Ferner:

Metallstative von größter Leichtigkeit.

Lechners Magnalium-Stock-Stativ.
Lechners Aluminium-Röhren-Stativ.
Lechners kleines Messing-Stativ.

Projektions-Apparate für jede Lichtquelle.

Ausführl. Beschreibung vorstehender Apparate steht gern zu Diensten.

Objective der ersten Firmen, wie Goerz, Steinheil, Suter, Voigtländer und Zeiss, lagernd.

Lager aller Bedarfsartikel für Photographie.

NB. Die Lechnerschen Cameras wurden auf den Internationalen Ausstellungen für Amateur-Photographie in Berlin 1896 und in Paris 1892 mit der

Goldenen Medaille

ausgezeichnet.

„Lechners Mittheilungen photographischen Inhalts“,

jährlich 12 Nummern.

Preis incl. Versendung jährlich 3 K. = 3 Mk.

Probenummern stehen kostenfrei zur Verfügung.

Digitized by Google

Celloïdinpapier glänzend „Universal“

violett und rosa,

Satrap-Mattpapier

(Vollständiger Ersatz für Platinpapier) **weiss glatt, weiss rauh** und **chamois rauh,**

Satrap-Celloïdin-Postkarten

glänzend violett und **matt bläulich-weiss,**

Gelatoïd- und Satrap-Aristo-Papier

(Chlorsilber-Gelatine-Auskopierpapiere) **glänzend violett,**

Satrap-Bromsilber-Gelatinepapiere

Diese Papiere eignen sich sowohl für **Kontaktabdrücke** als auch für **Vergrösserungen.**

Wir verfertigen von **Bromsilber-Gelatinepapier** 4 Qualitäten und zwar:

Marke **A** = glänzend, pensée,
Marke **B** = rauh, matt, weiss, } besonders für
Marke **C** = glatt, matt, weiss, } Vergrösserungen geeignet,
Marke **D** = Platino-Bromsilber-Gelatinepapier, weiss, extramatt, wird hauptsächlich für Kontaktabdrücke gebraucht,

Satrap-Bromsilber-Gelatine-Karton

in Formaten, in Rollen für Rotationsdruck in Postkartenstärke,

Marke **A** = glänzend, pensée,
Marke **D** = extramatt, weiss,

Satrap-Bromsilber-Postkarten

Marke **A** = glänzend, pensée,
Marke **B** = extramatt, weiss,

Neuheit! **Durchaus schleierfrei arbeitende** ***Neuheit!***

Satrap-Gaslichtpapiere

für Entwicklung, **ohne Dunkelkammer zu verarbeiten!**

Marke **E** = matt, glatt,
Marke **F** = matt, rauh,
Marke **G** = matt, glatt, kartonstark,
Marke **H** = chamois, grob-rauh, besonders künstlerische Effekte gebend,
Marke **J** = glänzend, dünn,
Marke **K** = glänzend, kartonstark.

Satrap-Gaslicht-Postkarten **matt und glänzend,**

Barytpapiere

für **Celloïdin-, Chlorsilbergelatine- u. Bromsilbergelatine-Verfahren.**

Chemische Fabrik auf Actien

(vorm. E. Schering),

Photogr. Abteilung, Charlottenburg.

Bezug durch die Handlungen photographischer Bedarfsartikel.

Radiestesia
Resistencia y Tensión

Equipo Radiestésico Completo
Incluye: Péndulo Universal, Varilla Radiestésica, Manual de Radiestesia, Tabla de Calibración, Tabla de Frecuencias, Tabla de Colores, Tabla de Sonidos, Tabla de Metales, Tabla de Piedras, Tabla de Plantas, Tabla de Animales, Tabla de Alimentos, Tabla de Vitaminas, Tabla de Minerales, Tabla de Enfermedades, Tabla de Remedios, Tabla de Terapias, Tabla de Chakras, Tabla de Meridianos, Tabla de Puntos de Acupuntura, Tabla de Puntos de Reflexología, Tabla de Puntos de Shiatsu, Tabla de Puntos de Digitopuntura, Tabla de Puntos de Masaje, Tabla de Puntos de Aromaterapia, Tabla de Puntos de Cromoterapia, Tabla de Puntos de Gemoterapia, Tabla de Puntos de Flores de Bach, Tabla de Puntos de Homeopatía, Tabla de Puntos de Fitoterapia, Tabla de Puntos de Nutrición, Tabla de Puntos de Dietética, Tabla de Puntos de Ayurveda, Tabla de Puntos de Medicina Tradicional China, Tabla de Puntos de Medicina Ayurvédica, Tabla de Puntos de Medicina Tibetana, Tabla de Puntos de Medicina Egipcia, Tabla de Puntos de Medicina Griega, Tabla de Puntos de Medicina Romana, Tabla de Puntos de Medicina Árabe, Tabla de Puntos de Medicina Precolombina, Tabla de Puntos de Medicina Africana, Tabla de Puntos de Medicina Aborigen Australiana, Tabla de Puntos de Medicina Maorí, Tabla de Puntos de Medicina Hawaiana, Tabla de Puntos de Medicina Esquimal, Tabla de Puntos de Medicina Siberiana, Tabla de Puntos de Medicina Mongola, Tabla de Puntos de Medicina Coreana, Tabla de Puntos de Medicina Japonesa, Tabla de Puntos de Medicina Vietnamita, Tabla de Puntos de Medicina Tailandesa, Tabla de Puntos de Medicina Indonesia, Tabla de Puntos de Medicina Filipina, Tabla de Puntos de Medicina Malaya, Tabla de Puntos de Medicina Singapurense, Tabla de Puntos de Medicina Camboyana, Tabla de Puntos de Medicina Laosiana, Tabla de Puntos de Medicina Birmana, Tabla de Puntos de Medicina Nepalesa, Tabla de Puntos de Medicina Bhutanesa, Tabla de Puntos de Medicina Tibetana, Tabla de Puntos de Medicina Mongola, Tabla de Puntos de Medicina Coreana, Tabla de Puntos de Medicina Japonesa, Tabla de Puntos de Medicina Vietnamita, Tabla de Puntos de Medicina Tailandesa, Tabla de Puntos de Medicina Indonesia, Tabla de Puntos de Medicina Filipina, Tabla de Puntos de Medicina Malaya, Tabla de Puntos de Medicina Singapurense, Tabla de Puntos de Medicina Camboyana, Tabla de Puntos de Medicina Laosiana, Tabla de Puntos de Medicina Birmana, Tabla de Puntos de Medicina Nepalesa, Tabla de Puntos de Medicina Bhutanesa

Incluye Envío Gratis a Toda España
Solicita Ahora tu Equipo Radiestésico Completo
Envío Gratis a Toda España
Solicita Ahora tu Equipo Radiestésico Completo

J. F. Schippang & Co.

(Inhaber: E. Martini)

Prinzenstraße 24 BERLIN S. Prinzenstraße 24

empfehlen aus eigener Fabrik:

Höchstempfindl. Trockenplatten

für Porträt-, Landschafts- und Moment-Aufnahmen.

Farbenempfindliche Platten,
mit und ohne Gelbscheibe verwendbar.

Platten mit abziehbarer Schicht,
gewöhnlich und farbenempfindlich.

Photomechanische Platten,
gewöhnlich, farbenempfindlich oder mit abziehbarer Schicht.

Spezial-Platten für Mikrophotographie,

Spezial-Platten für Diapositive
mit klarer oder opaquer Schicht.

Nur sauberer, gleichmäßiger Maschinenguß. * Prompte Lieferung. Billige Preise.

Apparate

(bis zu den größten Formaten) **für Reproduktions-Anstalten.**

Atelier- und Reise-Kameras.

Hand-(Detektiv-) Apparate.

Objektive von **Busch, C. Zeiss, C. P. Goerz, Voigtländer & Sohn, C. A. Steinheil Söhne** zu Originalpreisen.

Papiere,

Albumin-, Celloidin-, Aristo-, Bromsilber- u. Platinpapiere.

Kartons zum Aufkleben.

Sämtliche Bedarfsartikel

für Fach- und Amateur-Photographie.

Illustrierte Preislisten portofrei!

Digitized by Google

Carl Zeiss, Jena

Berlin, Hamburg, St. Petersburg, Wien, Paris, London

Minimum-Prismen

Zeiss-Anastigmat.

Lichtstarke, hochkorrigierte Objektive für Photographie und Projektion, Kopier- und Vergrößerungszwecke.

Tele-Ansätze.

Verdoppelung der Brennweite.

Unger & Hoffmann

Aktiengesellschaft

DRESDEN * BERLIN

Fabrikation der rühmlichst bekannten

Apollo-Platten.

Höchste Empfindlichkeit! Feinste Modulation!
Absolute Gleichmäßigkeit!

NEU! *NEU!*

Bromsilber-Feinkorn-Platten

nach Prof. Dr. O. N. Witt.
D. R. P. 151752. — Platte mit besonders feinem Korn für Mikrophotographie, Laternbilder etc.

Apollo-Diapositiv-Platten.

Älteste Marke des Kontinents, bestens bewährt.

Spezialfabrik für

Projektions-Apparate

und alles Zubehör.
Stets das Neueste auf diesem Gebiete.

Reichstes Lager an **Laternbildern** **aus allen Gebieten.**

Vergrößerungs-Apparate

in reichster Auswahl stets am Lager.

Kataloge sämtlicher Artikel stehen Interessenten gern zu Diensten.

Digitized by Google

Photogr. Papiere und Postkarten

Marke Tanne.

Schutzmarke.

Marke Tanne.

Bester Rives-Rohstoff! Gleichmässigste Qualität! Vorzüglichste Eigenschaften!

Einfachste, leichteste Behandlung! Gleichmässige Tonung! Haltbare Resultate!

I. **Glänzend Celloidin-Papier**
Leichte, gleichmässige Tonung auch in getrennten Bädern, **ohne Spiritus-Vorbad. Nur einfache Vorwässerung!**

II. **Mattpapiere** Einfache u. doppelte Stärke für Platintonung jeder Art.

III. **Auro-Matt-Papier** Für Goldtonung in getrennten Bädern mit Fixage im Tonfixierbad, **künstlerisch schönste Resultate, rein schwarze Töne, schönste Weissen ohne Platin!**

IV. **Postkarten** Glänzend und matt für Goldtonung jeder Art.

V. **Platino-Matt-Postkarten**
für Platintonung jeder Art.

VI. **Gelatine-Aristo-Papier**

VII. **Christensen-Mattpapier**
zu Original-Preisen.

VIII. **Tonfixierbad konzentriert**
für Matt-Tannen-Papier u. Platino-Postkarten.

Proben und Preisliste zu Diensten.

Händler hohen Rabatt.

Bezug durch jede Handlung photographischer Bedarfsartikel oder durch

Fabrik photographischer Papiere vorm. Dr. A. Kurz, Actien-Gesellschaft
Wernigerode a. Harz.

Digitized by Google

J. HAUFF & Co. G. m. b. H.,

Feuerbach (Württemberg).

Patent. Hauff-Entwickler: **Metol, Adurol, Amidol, Glycin, Ortol,**

in Substanz, Patronen und fertigen Lösungen.

Piral-Hauff (Pyrogallussäure in Kristallform).

Trockenplatten-Hauff höchster Empfindlichkeit,

gewöhnlich, orthochromatisch, lichthoffrei-orthochromatisch.

Gleiche Preise für sämtliche 3 Sorten.

Bitte zu beachten!

A. Stegemann, Berlin S. 42

Am Moritzplatz. * Oranienstr. 151.

A. Stegemann's

Ausrüstungen für Tropen etc. und auch in den Tropen bestbewährte Handapparate mit L. Lewinsohn's Doppel-Rouleau-Verschluß mit leicht von außen verstellbarem Schlitz.

Bitte zu beachten!

Digitized by

Rathenower
Optische Industrie-Anstalt
vormals EMIL BUSCH, A.-G.
Rathenow

empfiehlt ihre

Anastigmate,
Aplanate,
Handkameras
mit BUSCH-Objektiven.

Fabrik- Marke.

Man verlange Kataloge!

Zu beziehen durch alle Handlungen photogr. Artikel.

Digitized by Google

Franz Hanfstaengl
München

Kgl. Bayer. Photogr. Hof-Kunstanstalt.

Fabrik von Kohledruck-(Pigment-) Papieren

liefert

in anerkannt vorzüglicher Qualität:

Pigmentpapier *für Positivbilder in 20 verschiedenen Farben.*

Pigmentpapier *für Diapositive u. Glasbilder.*

Pigmentpapier *für Vergrößerungen.*

Pigmentpapier *für Kupferätzungen.*

Übertragungspapier *für einfachen Übertrag.*

Übertragungspapier *für doppelten Übertrag.*

Wachspapier *zur Entwicklung bei doppelter Übertragung.*

Retouchefarben *für Kohledrucke.*

Mustermappen zu Versuchen mit 31 Blatt Pigment-, Übertragungs- u. Entwicklungspapieren, Format 25 × 37 cm, ℳ 5,—, mit 24 Blatt desgleichen, Format 18 × 26 cm, ℳ 2,—.

Ausführliche Prospekte u. Farbmuster stehen unentgeltlich zur Verfügung.

Digitized

STEINBACH & CIE.

Malmedy (Rheinpreussen)

fabrizieren

Photogr. Rohpapiere

in Rollen und Bogen

für Albumin-, Platin-, Bromsilber-, Chlorsilber-, Aristo- und Celloidin-Verfahren.

Vergrösserungspapier

für Stiftretouchen (Solardruck).

Barytpapiere

für Kollodium-, Bromsilber- und Gelatine-Verfahren, in allen Farben, matt und glänzend.

Lichtpaus-Rohpapier

für Positiv-Verfahren (schwarze Linien auf weißem Grund),
für Sepia-Verfahren (Positiv und Negativ).

Muster und Auskünfte auf Anfragen.

Korrespondenz
deutsch, französisch, englisch, italienisch u. spanisch.

Eastman Cameras

No. 2A Folding Kodak.

No. 3A Folding Kodak.

No. 4 Folding Kodak.

No. 3 Folding Pocket Kodak.

No. 3A Folding Pocket Kodak.

No. 4 Folding Pocket Kodak.

All Kodaks are fitted with Rapid Rectilinear Lenses and Kodak Shutters.

Send for Kodak Catalogue.

EASTMAN KODAK CO.
ROCHESTER, N. Y.

K. A. STENDAL'S EFTR.

MALMÖ.

Grundad år 1842.

Fabrik för Kontors-, Affärs- och Bokhandels-Inventarier.

Specialitet: Kassaskåp, Kassaskrin, Kassaskåpsdörrar, Kassaskåpsbleck, Kassaskåpsstål, Kassaskåpsjern, Kassaskåpsstänger, Kassaskåpsbeslag, Kassaskåpsnycklar, Kassaskåpsmaskiner, Kassaskåpsmaskinbeslag, Kassaskåpsmaskinstänger, Kassaskåpsmaskinnycklar, Kassaskåpsmaskinjern, Kassaskåpsmaskinstål, Kassaskåpsmaskinbleck, Kassaskåpsmaskinskåp, Kassaskåpsmaskinskrin, Kassaskåpsmaskinsdörrar, Kassaskåpsmaskinsbeslag, Kassaskåpsmaskinsnycklar, Kassaskåpsmaskinsjern, Kassaskåpsmaskinsstål, Kassaskåpsmaskinsbleck, Kassaskåpsmaskinsskåp, Kassaskåpsmaskins

PHOTOS A.-G.

WÄDENSWEIL

(Schweiz).

Nebenstehendes Bild illustriert unser

Bromsilber-Künstlerpapier.

Bromsilberpapiere

1) normalempfindlich

2) unempfindlich, sogen. Tageslicht-, Gaslicht- und Kunstlicht-

Papiere u. Karton

aller Färbungen und Körnungen.

Digitized by

Dr. J. H. SMITH & Cie.,

ZÜRICH (Schweiz).

Fabrikanten von Trockenplatten, Papieren u. Postkarten.

Hauptspezialitäten:

Instantochromo,

Universalplatte,

zu allen Zwecken verwendbar, von höchster allgemeiner und Farben- (gelb und grün) Empfindlichkeit, speziell vorzüglich für **Landschaftsaufnahmen** (Zeit und Moment), arbeitet klar und kräftig.

Preise per Dutzend:

	9 × 12	12 × 16½	13 × 18	18 × 24
Mk.	1,50	2,50	2,85	5,60

Ortho-C, beste panchromatische Platte.

	9 × 12	12 × 16½	13 × 18	18 × 24
Mk.	1,90	2,80	3,40	6,50

Universal-Expositionsmesser.

Preis Mk. 2,—.

Mit empfindlichem Streifen und Anleitung mit Angabe der Empfindlichkeiten sämtlicher Plattenfabrikate.

Neu! *Neu!*

Dreifarbenplatten,

patentierte, mehrschichtige Aufnahmeplatte, welche mit einer einzigen Aufnahme in gewöhnlicher Kamera und Kassette drei Teilnegative gibt.

Einfachere Ausführung

für

Zweifarben-Photographie.

Preise des Plattenmaterials für Herstellung von 6 Teilnegativen:

		9 × 12	12 × 16½	13 × 18	18 × 24
Dreifarben . . .	Mk.	2,20	3,80	4,40	8,40
Zweifarben . . .	„	1,60	2,80	3,40	6,40

Ausführliche Preisliste gratis.

Digitized by Google

Carl Ernst & Co., Aktien-Gesellschaft,
BERLIN SO., Rungestrasse 19.
Filialen:
London, Fisher Street, Red Lion Sq. **New-York,** 154 East 23rd St. **Wien,** Dreilaufergasse 11. **Florenz,** Via Toselli 2

Fabrik photogr. Karten und Papierwaren.
Schutzcouverts, Photographie- u. Postkartenständer, Amateur-Karten, Gruppen-Kts., Rahmen-Kts.
Albums für Amateure. Postkarten-Albums.
Stets Neuheiten für Fachphotographen.
SPECIALITÄT:
Geprägte Firmenkarten und Platin-Kartons.
Vignetten für Visit-, Cabinet-, Postkarten- u. Amateur-Formate.
Verkauf nur an Händler.

Maschinen-Fabrik Wilh. Frenzel
Radebeul-Dresden.
25jährige eigene praktische Erfahrung.
Alle Maschinen
zur Fabrikation von
Gelatine- und Celloidin-Papier (einfaches u. combinirtes System), **Bromsilberpapier, Pigmentpapier, Barytpapier.**
Maschinen für Kilometerphotographie.
Glaswaschmaschinen (25 im Betriebe).
Trockenplattengiessmaschinen.

Digitized by Google

Arbeitsplatzbrand
Großer Brand bei Aral!
Apparate-Ausbildungs-Photographie
von Rainer Hoffmann

Nur für Heeres-Dienststellen

EURYPLAN

Ein Verfahren zur Herstellung farbiger Übersichtskarten

FAS FA FJ

Nur Amtlich
Nachdruck verboten

Optische Anstalt C. P. Goerz
Friedenau

LUMIÈRE'S
Platten und Films „Σ" (Sigma)
die allerempfindlichsten der Gegenwart
Lichthoffreie, orthochromatische Platten etc.

LUMIÈRE'S
Silbercitrat- und Bromsilberpapiere

Empfindliche Postkarten

LUMIÈRE'S
Photographische Produkte

Cinematograph

Fabrik photographischer Papiere und Trockenplatten

A. LUMIÈRE & ses FILS,
Aktien-Gesellschaft
LYON-MONPLAISIR.

Hauptlager in Mülhausen i. E.

CHEMISCHE FABRIK

VICTOR ALDER

Humboldtgasse 42 WIEN X. Humboldtgasse 42

offeriert

Chemikalien für Photographie, Zinkographie u. verwandte Fächer,

Kollodien, photographische Lacke,

Glycin-Entwickler für Trockenplatten nach A. Freiherrn von Hübl.

Proben und Preislisten portofrei.

Photographische Platten und Papiere

GUILLEMINOT

R. GUILLEMINOT, BOESPFLUG & Cie.

6 rue Choron, **PARIS**

durch alle besseren Handlungen zu beziehen.

SILBER-LACTATplatten für Diapositive.

OPALIN-PLATTEN für Fensterbilder und stereoskopische Ansichten.

Frankozusendung des Katalogs.

Digitized by Google

W. BERMPOHL,

Kunsttischlerei,

BERLIN N. 4, Kesselstrasse 9.

Prof. Dr. Miethes

Dreifarbenkamera

mit automat. Filter und Plattenwechselung, für Landschafts- und Porträtaufnahmen in natürlichen Farben sowie für Dreifarbendruck und Dreifarbenkopier-Verfahren.

Dreifarben-Ansatz-Schlitten

für denselben Zweck, zum Anpassen an vorhandene Camera.

Dreifarben-Projektions-Apparat

für Projektion in natürlichen Farben.

Betrachtungs-Apparat „Chromoskop"

zum Betrachten add. Aufnahmen.

Farbenfilter

für Dreifarben-Aufnahmen.

Gelbfilter

für Landschaftsaufnahmen und Reproduktionen von Ölgemälden.

Trockenschränke

für Badeplatten in jeder Grösse und Preislage.

Preislisten kostenlos und franko.

Digitized by Google

Neue Levy-Ruled-Raster

sind erstklassige gekreuzte Original-Raster,
die nur circa **die Hälfte** der seitherigen kosten.
Man verlange neueste Preisliste von dem General-Vertreter

Friedr. Hemsath, Frankfurt a. M.

Rudolph Becker, Leipzig.
Telegramm-Adresse: „Graphica-Leipzig."

Naturprodukte und Fabrikerzeugnisse
für die
graphische Industrie.

Gegründet 1874.

Illustrierte Preislisten.

Weltausstellung Paris 1889: Goldene Medaille.

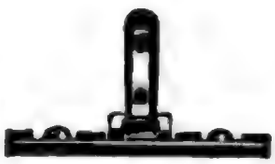
Winterware

unserer bewährten
Gelatine für Emulsion und Lichtdruck,
nach Herrn Reg.-Rat Prof. Dr. J. M. Eder in Wien bereitet,
empfiehlt
Gelatinefabrik Winterthur (Schweiz).

Rein-Magnesium-Metall
aus eigener Fabrikation
in Band 2,0—10,0 mm breit, in Draht 0,5—2,0 mm stark,
in Pulverform in jeder gewünschten Feinheit für photogr. Zwecke, liefert
Chemische Fabrik Griesheim-Elektron
Frankfurt a. Main.

Digitized by Google

Streckhalter.



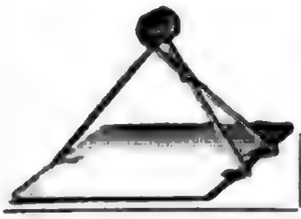
Stielklemme.

Ringklemme.

Alles aus polirtem Neusilber.

Films-Hantel (Glas)

Einfache, praktische u. billige Utensilien für **Films-Entwicklung.**



Dreikrall-Platten-Halter
aus dünnem Neusilber-Draht, hält fest und verdeckt das Bild wenig.

Zu beziehen durch die Handlungen für Photographen-Bedarf.

Ausführliche Prospecte gratis und franco.

August Chr. Kitz, Frankfurt a. M.

Humboldtstraße 38.

Nur en gros.

Fabrik Photogr. Papiere.

Gegr. 1865.

Albumin: **matt** und glänzend, ungesilbert, und **haltbar** gesilbert.

Matt- u. Glanz-Gravure-Karton, glatt u. rauh, chamois u. weiss.

Bütten-Papier u. **Karton**

Matt-Postkarten,
lichtempfindlich.

Trapp & Münch, G. m. b. H.,
Friedberg 42 (Hessen).

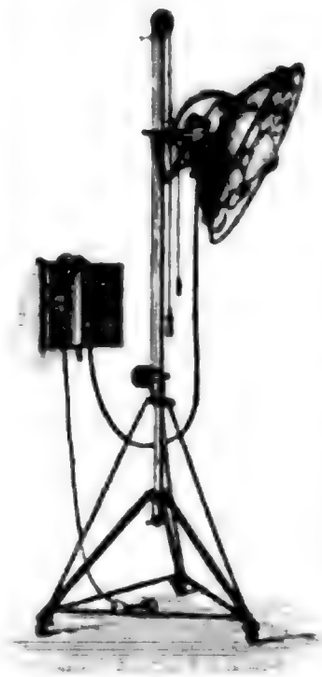
Staats-Medaille Mainz 1903.

Muster-Packet 12 × 16 für Mk. 1,— franco.

Matt u. Glanz:

Minerva
(Chlorsilber-Gelatine)
und
Celloïdin.

Digitized by Google



Jupiter

Elektrophotographische Gesellschaft

Frankfurt a. M., Rossmarkt 19.

Elektrische Beleuchtungsapparate für Photographie.

„Jupiter-Lampe" Schmidt's Patent

für Zeit- und Momentaufnahmen bis $^1/_{30}$ Sekunde Belichtungsdauer.

Vollständiger Ersatz für Tageslicht.

Beste Referenzen.

Mehrfach prämiiert.

Weltausstellung St. Louis 1904:

Goldene Medaille.

Verlangen Sie Prospekte.

Sauerstoff, Wasserstoff, Leuchtgas,

komprimiert in Stahlzylindern jeder Größe.

Kalklichtbrenner

(Modell 1906)

neuestes System f. Sauerstoff m. Gasolin od. Leuchtgas

höchste Lichtentfaltung bei verm. Sauerstoffverbrauch.

Kalkplatten, Kalkzylinder.

Sämtliche Bedarfsartikel für Projektion.

Sauerstoff-Fabrik Berlin, G. m. b. H.

Berlin N. 39, Tegeler Strafse 15.

Vielfach prämiiert mit ersten Auszeichnungen.
Man verlange Prospekte gratis und franko.

Digitized by Google

Leipziger Buchbindereimaschinen-Fabrik
Louis Kämmerer & Co.
Leipzig-Gohlis
Leistungsfähigste Buchbindereimaschinen
Illustrierte Preisliste gratis und franko.

Rob. & Fabian, Leipzig
Fabrik für Buchbinderei-Maschinen
Spezialität:
Vollständige Einrichtungen
für Buchbindereien und Papierwarenfabriken
Illustrierte Preisliste gratis und franko.

Alle Arten

Papier

für Verleger und Drucker

liefert

Berth. Siegismund

Leipzig.

Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann.

Fabriken von schwarzen und bunten

Buch- und Steindruckfarben

Firnissen und Walzenmasse

HANNOVER

Moskau, Newark N. J.

Digitized

Gegründet 1875. **Haake & Albers,** Gegründet 1875.

Inhaber: **Th. Haake.**

Hoflieferanten
Ihrer Kgl. Hoheit der Kronprinzessin von Schweden und Norwegen
und Sr. Kgl. Hoheit des Kronprinzen von Griechenland.

Telegramm-Adr. Kartenhaake. **Frankfurt a. M.,** Kaiserstr. 36. Telephon 2956.

Fabrik und Lager:
sämtlicher Artikel für Photographie, Reproduktion, Lichtdruck, Kupferdruck etc.
Lieferung ganzer Einrichtungen.
Eigene Fabrikation von Aufklebkarten.
Allein-Vertretung für ganz Deutschland der Imperial Dry Plate Co. London.

Unsere große Preisliste senden wir an unsere werte Kundschaft gratis, andernfalls gegen Einsendung von Mk. 2,—, welche bei Bestellung von mindestens Mk. 20,— in Anrechnung gebracht werden.

Chromopapiere, Chromokartons,
Kunstdruckpapiere, Kunstdruckkartons

anerkannt zuverlässig druckfähig

offeriert

Dresdner Chromo- und Kunstdruck-Papierfabrik
Krause & Baumann, Dresden-A.

Digitized by Google

Berger & Wirth,

Farbenfabriken * Leipzig.

FILIALEN:

Berlin. Barmen. Florenz. London.
New York. St. Petersburg.

Farben für sämtliche graphischen Zwecke.

Walzenmasse „Victoria“ und „Bianca“.

Digitized by Google

Gin
Campbell, Hartley & Haydon Limited

J. J. Wagner & Co.

Zürich I

Briefcouverts-Fabrik

∘ ∘ Akzidenzdruckerei ∘ ∘

Gravier- und Präge-Anstalt

Karten u. Couverts in Kassetten

Alle Arten Brief- und Kanzlei-Couverts

Blanko-Adress- und Visitkarten

Monogramm- u. Wappenprägungen

Trauer-Artikel

Musterdüten · Samendüten · Zahltagstaschen
Anhänge-Zettel

Merkantil- u. Illustrationsdruck

Digitized by Google

Sketch by Frederic Remington. Photo by Underwood & Underwood.

Goerz-Doppel-Anastigmate

Dagor 1 : 6,8 (Serie III)
Universalobjektiv für
alle Zwecke
der Photographie

Celor 1 : 4,5 (Serie Ib)
Spezialobjektiv für
allerschnellste
Momentaufnahmen

Syntor 1 : 6,8 (Serie 1d)
Wohlfeiles Objektiv von relativ
hoher Leistungsfähigkeit in
Brennweiten von 12—21 cm

Goerz-Anschütz-Klapp-Camera

Erstklassig, handlich, leicht, für Zeit- und Momentaufnahmen (bis $^1/_{1000}$ Sekunde) eingerichtet, gestattet mit Goerz-Tele-Ansatz Fernaufnahmen. Zu beziehen durch alle photographischen Handlungen und durch

Optische Anstalt **C. P. Goerz** Aktien-Gesellschaft

Berlin-Friedenau

London	New York	Paris
$^1/_6$ Holb.-Circus. E. C.	52 East Union Square	22 rue de l'Entrepôt

Kataloge über photographische Artikel und Triëder-Binocles (Prismenferngläser) gratis.

Carl Wiesike, Inhaber: Hugo & Brandes
Dresden-A. 1, Wettinerstr. 23
Fernsprecher 12 000
Maschinen-Fabrik für Buch-, Stein-, Offset- und Zeitungsdruck
Spezialität: Rotations-Maschinen
Tagesleistung 8 Druckformen 32 Seiten Quart-Zeitungsformat
Rotations-Maschinen für Buch- und Steindruck
Rotations-Maschinen für Offset-Druck
Rotations-Maschinen für Zeitungsdruck

Hintergrund-Malerei.

OTTO SCHWARZ

Königsberg i. Pr., Tragh. Pulverstraße 10.

Gegründet 1884. Bereits geliefert 20000 Stück.

Bezug durch alle gut renommierte Firmen für photogr. Bedarf.

Theodor Schröter,

Etuis- u. Kartonnagenfabrik f. wissensch. Zwecke.

Leipzig-Connewitz.

Spezialitäten für Photographie:

Negativ-Bewahrer,
Projektionsbilder-Bewahrer,
Stereoskopbilder-Bewahrer,
Filmsbücher,
Kassetten-Einlagen,
Umschläge mit Aufdruck,
Umschläge, tiefschwarz,
Sammelkästen für Photogr.
Beschneidegläser etc. etc.

Jede **bessere** Handlung phot. Artikel führt meine Fabrikate.

Preislisten werden gratis abgegeben.

Bühlers **Mignon-Papier** (matt),
Concordia-Papier (glänzend),
Obernetter-Papier (hochglanz).

Die Porträts u. Landschaften auf obigen Papieren haben sich in bezug auf Haltbarkeit in den letzten 10 Jahren als die Besten bewährt.

Baryt-Papiere in jeder Art.

Kopier-Apparat für Bromsilber. Viele im Gebrauch und gut bewährt.

EMIL BÜHLER, **Schriesheim** bei Heidelberg.

Digitized by Google

Dr. R. Krügner,
Frankfurt a. M.
Medicinisch-elektrische Anstalt.

Spezialität: Elektrische Bäder für Gesunde und Kranke.

Dr. R. Krügner's Hella-Cuvette.

Photogr. Kunstanstalt und Verlagshandlung

Ad. Braun & Cie.

Braun, Clément & Cie., Nachfolger.

Dornach i. Els., Paris, New-York.

Verzeichnis der gangbarsten Papiere

zur

KOHLE-PHOTOGRAPHIE.

A. Pigment-Papiere

in Rollen von 4 m Länge auf 80 cm Breite zum Preise von Mk. 12,— per Rolle.

A 1. — Druckschwarz.
A 2. — Federstrichschwarz.
A 3. — Rötel.
A 4. — Bister (Sepia).
A 5. — Essenzbister (Schwarzbr.).
A 6. — Chokolade.
A 7. — Violett (Photographieton).
A 8. — Purpur (rötl. Photogr.-Ton).
A 9. — Dunkelgrün.
A 10. — Hellgrün.
A 11. — Dunkelblau.
A 12. — Hellblau.
A 13. — Rot-Mans (mattrot).
Bister 3 (hellbraun).
Neues Diapositiv-Pigment-Papier.

B. Einfaches Übertragungs-Papier.

B 2. Brillant in Bogen von 55 × 45 cm à 20 d, oder in Rollen von 4 m Länge auf 80 cm Breite à Mk. 5,— per Rolle.

C. Entwicklungs-Papier.

Wachspapier in Bogen von 55 × 45 cm à 20 d per Bogen.

D. Doppeltes Übertragungs-Papier

in Bogen von 55 × 45 cm à 20 d, oder in Rollen von 4 m Länge auf 80 cm Breite à Mk. 5,— per Rolle.

Probe-Kollektionen verabfolgen wir zum Preise von Mk. 4,—.

Zu beziehen durch jede Handlung von photographischen Bedarfs-Artikeln, unter ausdrücklicher Bezeichnung von Braunschen Papieren zur Kohle-Photographie **(Braun, Clément & Cie. in Dornach i. Els.)** oder direkt durch die Verlagshandlung.

Digitized by Google

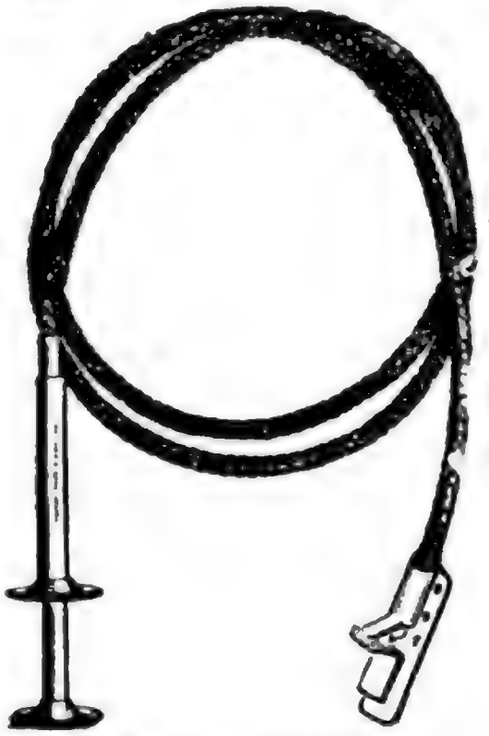
Optisches Institut C. Reichert
Wien, Wien, Austria

Mikroskope
für Forschung,
Lehre und Praxis

Zeiss
Jena

Zeiss
Jena

Eine Wohlthat für den Photographen



Der

„Antinous"-

Auslöser

für

photographische Momentverschlüsse

macht

pneumatische Auslösung völlig unnötig.

Der **„ANTINOUS"** ist **unvergänglich.** Er hält auf Lebenszeit und **versagt niemals.**

Der **„ANTINOUS"** ist lediglich aus Metall gearbeitet und enthält keinerlei Gummiteile, so daß **nichts** daran **verderben** kann.

Der **„ANTINOUS"** ist **leicht anzubringen** an **jeder** Camera und an **jedem** Momentverschluss.

Fabrikanten und Patentinhaber:

W. Watson & Sons

London W. C., 313, High Holborn.

Anzeigen.

Max Lenke, Inh. Wwe. Ingwer
Tapeten- und Linoleum-Handlung
Tapeziergeschäft
Spezialität: Tapeten-Reinigung
Übernahme sämtlicher Tapezierarbeiten
Lager in Tapeten, Linoleum, Wachstuch, Teppichen, Läufern, Vorlagen, Rouleaux, Gardinen, Stores, Portièren, Bettvorlagen, Bettumrandungen, Steppdecken, Reisedecken, Kokosläufern, Fußmatten, Bohnerwachs, Stahlspänen, Fußbodenlack, Möbellack, Linoleumlack, Linoleumwachs, Linoleumöl, Linoleumkitt, Linoleumfarben, Linoleumschablonen, Linoleumschablonenpapier, Linoleumschablonenfarben, Linoleumschablonenpinsel, Linoleumschablonenmesser, Linoleumschablonenschere, Linoleumschablonenlineal, Linoleumschablonenwinkel, Linoleumschablonenzirkel, Linoleumschablonenbleistift, Linoleumschablonenradiergummi, Linoleumschablonenspitzer, Linoleumschablonenetui, Linoleumschablonenmappe, Linoleumschablonenordner, Linoleumschablonenregal, Linoleumschablonenschrank, Linoleumschablonentisch, Linoleumschablonenstuhl, Linoleumschablonenlampe, Linoleumschablonenuhr, Linoleumschablonenkalender, Linoleumschablonenbuch, Linoleumschablonenheft, Linoleumschablonenblock, Linoleumschablonenpapier, Linoleumschablonenfarben, Linoleumschablonenpinsel, Linoleumschablonenmesser, Linoleumschablonenschere, Linoleumschablonenlineal, Linoleumschablonenwinkel, Linoleumschablonenzirkel, Linoleumschablonenbleistift, Linoleumschablonenradiergummi, Linoleumschablonenspitzer, Linoleumschablonenetui, Linoleumschablonenmappe, Linoleumschablonenordner, Linoleumschablonenregal, Linoleumschablonenschrank, Linoleumschablonentisch, Linoleumschablonenstuhl, Linoleumschablonenlampe, Linoleumschablonenuhr, Linoleumschablonenkalender, Linoleumschablonenbuch, Linoleumschablonenheft, Linoleumschablonenblock.

MARTIN HEIL, Bergkirchen.
Spezialität: Tapeten-Reinigung
Übernahme sämtlicher Tapezierarbeiten
Lager in Tapeten, Linoleum, Wachstuch, Teppichen, Läufern, Vorlagen, Rouleaux, Gardinen, Stores, Portièren, Bettvorlagen, Bettumrandungen, Steppdecken, Reisedecken, Kokosläufern, Fußmatten, Bohnerwachs, Stahlspänen, Fußbodenlack, Möbellack, Linoleumlack, Linoleumwachs, Linoleumöl, Linoleumkitt, Linoleumfarben, Linoleumschablonen, Linoleumschablonenpapier, Linoleumschablonenfarben, Linoleumschablonenpinsel, Linoleumschablonenmesser, Linoleumschablonenschere, Linoleumschablonenlineal, Linoleumschablonenwinkel, Linoleumschablonenzirkel, Linoleumschablonenbleistift, Linoleumschablonenradiergummi, Linoleumschablonenspitzer, Linoleumschablonenetui, Linoleumschablonenmappe, Linoleumschablonenordner, Linoleumschablonenregal, Linoleumschablonenschrank, Linoleumschablonentisch, Linoleumschablonenstuhl, Linoleumschablonenlampe, Linoleumschablonenuhr, Linoleumschablonenkalender, Linoleumschablonenbuch, Linoleumschablonenheft, Linoleumschablonenblock.

Dr. F. ALBERT & Co.

Chemists Phoenix ♦

Manufacturers of Pharmaceutical Products

Trade mark registered in all countries

Dr. ALBERT'S ANTITOXIN

Dr. ALBERT'S ANTIPHYMOSIN

Dr. ALBERT'S ANTIPYRETIC

Dr. ALBERT'S ANTIRHEUMATIC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN GLYCERINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN POWDER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TABLETS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE TUBES

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE VIALS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WAFERS

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WATER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE WINE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE YEAST

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE OINTMENT

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE PLASTER

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOAP

Dr. ALBERT'S ANTIVARIOLOUS VACCINE IN ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE ZINC OXIDE SOLUTION

Dr.

Haydn Adres-Photocarte.

Gustav Haydn,
Hof-Photograph.
Wien, I. Graben 19.

Rudolf Marquart,
Hof-Photograph.
Wien, I. Graben 19.
Specialität: Photographien von Kindern.

Dr. L. Marquart
Hof-Photograph.
Wien, I. Graben 19.

Buch- und Steindruckfarben-Fabrik

KAST & EHINGER,

G. m. b. H.,

Stuttgart.

Vielfach prämiirt:

Paris 1900: Grand Prix. St. Louis 1904: Grosser Preis.

Lichtdruckfarben

in allen Nuancen.

Lichtdruck-Walzenmasse.

Lichtdruck-Lack.

Schwarze und bunte Farben für alle Reproduktionsverfahren; Firnisse; Walzenmasse; Lithographische Tusche und Kreide; Autographie-Tinte.

Digitized by Google

Die vorzüglichsten

Oelbilder, Aquarelle und Pastelle,

sowie Vergrößerungen in **Schwarz**

liefert

Kunstanstalt L. Robicsek,

Wien VII, Kirchengasse 7.

Wenn Ihnen um die gute Qualität zu tun ist, so machen Sie unbedingt einen Versuch.

Eigene Abteilungen für Rahmen und Aufmachungen.

Robicsek's

Bromsilber-Aquarellpapier

ist das einzige existierende Vergrößerungspapier, welches für Aquarellmalerei verwendet werden kann.

Patente in allen Staaten angemeldet.

Vollständiger Ersatz für echtes Platinpapier.

Erhältlich in vielen photographischen Handlungen

und bei

Ludwig Robicsek, Wien VII/2,

Kirchengasse 7.

Sinsel & Co., G. m. b. H.

Graphische Kunstanstalten

Gegründet 1885. **Oetzsch-Leipzig** Mitarbeiterzahl: 180.

Vervielfältigungen

aller Art

auf photographischer Grundlage.

Lichtdruck — Steindruck

Photosteindruck

Buchdruck und combinierte Verfahren

Autotypien ∘ Strichätzungen

Ansichtspostkarten

in Licht-, Bunt- und Autotypiedruck.

Auszeichnungen:

- Silberne Medaille Genf 1891
- Silberne Medaille Amsterdam 1893
- Goldene Medaille Petersburg 1895
- Ehrenpreis der Stadt Leipzig 1897
- Goldene Medaille St. Louis 1904

Für Fachphotographen u. Amateure.

Schutzmarke. Schutzmarke.

Schwerter-Papiere

genießen allgemeine Anerkennung wegen ihrer vorzüglichen Eigenschaften u. absoluten Zuverlässigkeit.

Besonders empfohlen:

Celloidin-Papier, glänzend und matt,

Platino-Mattpapier,

Aristo- (Chlorsilber-Gelatine-) **Papier,**

Bromsilber-Stärke-Papier,

Christensen-Matt-Papier,

Pigment-Papier,

Celloidin-Postkarten matt und glänzend,

Bromsilber-Postkarten.

Vereinigte Fabriken photogr. Papiere

Dresden-A.

Digitized by Google

Schramm's Farbenkalender
Neuester Farben-Fabrikations-Kalender
Verlag von Otto Spamer in Leipzig

Der grosse Preis

und die

Goldene Medaille

Welt-Ausstellung St. Louis · 1904

für unsere Chemigraphic-Routing-Maschinen, Bestossladen, Autotypie-Pressen und für unsere Gesamtmaschinen der Reproduktionstechnik!

Maschinenfabrik Kempewerk

Nürnberg.

Vereinfachte Bogenlampe

für Projektion, Vergrösserung, Kinematographen etc.

D. R. G. M. und Auslandspatente.

Preise incl. regulierbarem Widerstand von 35 Mk. an; desgleichen **Atelierdoppellampen** bis 30 Amp. incl. Reguliervorwiderstand 80 Mk. — Prospekte kostenlos durch

Fr. Nik. Köhler, Münnerstadt (Bayern).

H. Grüder, Posen.

Photographische Apparate

und sämmtliche Bedarfsartikel.

Dunkelkammer zur freien Benutzung.

Digitized by Google

Emulsions-Gelatine-Pulver

geprüft und laut Attest gut geeignet und vorteilhaft erklärt von

Hofrath Dr. Eder in Wien u. Dir. Emmerich in München

in der Praxis gut bewährt,

liefert in gleichmässigen Parthien

zu sehr vorteilhaften Preisen

Gelatinefabrik Julius Herold

in Monzingen a. Nahe.

E. T. Gleitsmann

Farbenfabriken

Dresden

Wien * Budapest * Turin * Trelleborg.

Schwarze und bunte Farben

für alle graphischen Zwecke.

Specialität: **Lichtdruckfarben.**

Zink- und Kupferplatten
für
Autotypie, Photogravure, Lithographie.
Satinirzinkplatten.
A. LAUE & Co., BERLIN N.

Klimsch & Co.
Frankfurt a. Main

Spezialgeschäft für Bedarfsartikel
der
graphischen und photomechanischen Industrie.
Altrenommierte Privat-Lehranstalt
für die
praktische Erlernung der photomechanischen Verfahren.
Eintritt jederzeit. Eintritt jederzeit.

Deutsche Gelatine-Fabriken
Hoechst a. Main ○ Schweinfurt a. Main
empfehlen ihre als unübertroffen allerseits anerkannte, zur Fabrikation von **photograph. Trockenplatten-Papieren** und **Lichtdruck** neuerdings wesentlich verbesserte
Gelatine ☛ **Marke Heinrichs**
☛ **Marke Drescher.**

Alfieri & Lacroix

PHOTOMECHANISCHE REPRODUCTIONEN IN SCHWARZ & IN FARBEN

Mailand

Via Carlo DeCristoforis 6

Eine besondere Abteilung besorgt photographische Aufnahmen aller Art in Italien, sowohl von Kunstwerken in Privat- und Staatssammlungen, als auch von aktuellen Ereignissen. • Die Clichéagentur der Firma liefert Galvanos aus Werken und illustrierten Zeitungen, welche in Italien erscheinen.

Digitized by Google

B. GRAPHISCHE A.-G. UNIE
PRAG.

ZINKOGRAPHIE
CHEMIGRAPHIE
für Drei- und Mehrfarbendruck
LICHTDRUCK
FARBENLICHTDRUCK
KOMBINATIONSDRUCK
HELIOGRAVURE
PHOTOLITHOGRAPHIE
CHROMOLITHOGRAPHIE
GIGANTOGRAPHIE

Spezialität: **ORTHOTYPIE.**

Halbtonreproduktion ohne Linienraster.
Direkte Uebertragung vom Halbtonnegativ.

Digitized by Google

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

Ausführliches Handbuch
der
PHOTOGRAPHIE
von
Hofrat Dr. Josef Maria Eder,

korr. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Band I, 1. Teil.

3. Auflage. Preis Mk. 12,—.

Geschichte der Photographie. Mit 148 Abbildungen und 12 Tafeln in Heliogravüre und Lichtdruck. Dritte gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Band I, 2. Teil, oder Heft 1—3.

2. Auflage. Preis Mk. 12,—.

Heft 1. **Geschichte der Photochemie und Photographie.** Mit 2 Holzschnitten und 4 Heliogr. Preis Mk. 3,60.

Heft 2. **Chemische Wirkungen des Lichtes (Photochemie).** Mit 127 Holzschnitten. Preis Mk. 5,—.

Heft 3. **Die Photographie bei künstlichem Lichte. Photometer und Expositionsmesser.** Mit 6 Tafeln. Preis Mk. 3,40.

Band I, 3. Teil, oder Heft 4 und 5.

2. Auflage. Preis Mk. 16,—.

Heft 4. **Die photographischen Objektive, ihre Eigenschaften und Prüfung.** Mit 197 Holzschnitten und 3 Heliogravüren. Preis Mk. 6,—.

Heft 5. **Die photographische Kamera und die Momentapparate.** Mit 692 Holzschnitten und 5 Tafeln. Preis Mk. 10,—.

Ergänzungsband. 2. Auflage. Das Atelier und Laboratorium des Photographen. Preis Mk. 4,—.

Digitized by Google

Band II, oder Heft 6—8.

2. Auflage. Preis Mk. 12,—.

Heft 6. **Einleitung in die Negativverfahren und die Daguerreotypie, Talbotypie und Niepçotypie.** Preis Mk. 3,—.

Heft 7. **Das nasse Collodionverfahren, die Ferrotypie und verwandte Prozesse, sowie die Herstellung von Rasternegativen für Zwecke der Autotypie.** Preis Mk. 4,—.

Heft 8. **Das Bromsilber-Collodion-, sowie das orthochromatische Collodion-Verfahren und das Bad-Collodion-Trockenverfahren.** Preis Mk. 5,—.

Band III, oder Heft 9—11.

5. Auflage. Preis Mk. 20,—.

Heft 9. **Die Grundlage der Photographie mit Gelatine-Emulsionen.** Preis Mk. 7,—.

Heft 10. **Die Praxis der Photographie mit Gelatine-Emulsionen.** Preis Mk. 8,—.

Heft 11. **Die Photographie mit Chlorsilbergelatine.** Preis Mk. 5,—.

Band IV, oder Heft 12—15.

2. Auflage. Preis Mk. 16,—.

Heft 12. **Die photographischen Kopierverfahren mit Silbersalzen (Positivprozeß) auf Salz-, Stärke- und Albuminpapier etc.** Preis Mk. 5,—.

Heft 13. **Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Kopierverfahren ohne Silbersalze (Cyanotypie, Tintenbilder, Einstaubverfahren, Urankopien, Anthracotypie, Negrographie etc.).** Preis Mk. 3,—.

Heft 14. **Der Pigmentdruck und die Heliogravüre.** Preis Mk. 6,—.

Heft 15. **Die photographischen Kopierverfahren mittels Mangan-, Cobalt-, Cerium-, Vanadium-, Blei- und Zinn-Salzen und Asphalt.** Preis Mk. 3,—.

Jeder Band und jedes Heft sind einzeln käuflich.

Prospekte mit genauer Inhaltsangabe kostenfrei.

Digitized by Google

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

Katechismen der Photographie,

besonders als Lehr- u. Repetitionsbücher für Lehrlinge und Gehilfen.

Von **Dr. F. Stolze**-Berlin.

Bisher sind erschienen:

Heft 1:

Katechismus der Laboratoriumsarbeiten beim Negativverfahren.

Heft 2:

Katechismus der Vorbereitungen zum Kopieren
und des
eigentlichen Kopierens durch Kontakt.

Heft 3:

Katechismus der direkten Auskopierverfahren

mit **Albuminpapier, Mattpapier** (Whatmanpapier), **Aristopapier** (Chlorsilbergelatine) und **Celloïdinpapier** (Kollodionpapier).

Heft 4:

Katechismus der Chromatverfahren.

Heft 5:

Katechismus d. Negativaufnahmen im Glashause.

Heft 6:

Katechismus der Silberkopierverfahren mit Hervorrufung und des Vergrößerns.

Heft 7:

Katechismus der allgemeinen photogr. Optik.

Ferner befindet sich unter der Presse:

Heft 8:

Katechismus der Eisen-Kopierverfahren im allgemeinen und der Platinverfahren im besonderen.

Jedes Heft ist einzeln käuflich zum Preise von:
Mk. 1,— broschiert. Mk. 1,50 in Ganzleinen gebunden.

Digitized by Google

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

Das Atelier des Photographen
und
Allgemeine Photographen-Zeitung.

Zeitschrift für Photographie und Reproduktionstechnik.

Herausgegeben von

Geh. Reg.-R. **Dr. A. Miethe,** Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin

und

F. Matthies-Masuren, Halle a. S. als Leiter des künstlerischen Teiles.

Erscheint wöchentlich zweimal derart, daß monatlich ein illustriertes Heft mit mehreren Kunstbeilagen und vielen Bildern im Text zur Ausgabe kommt, dem sich jede Woche zweimal das Beiblatt **„Photographische Chronik"** anreiht, das auch besonders bezogen werden kann. Es enthält regelmäßig ein ausführliches Repertorium, Auslandsberichte, Vereins-, Atelier- und Patentnachrichten, kleine Mitteilungen von allen speziell den Photographen interessierenden Gebieten, einen Fragekasten und Stellen-Nachweis.

Preis vierteljährlich für Deutschland, Österreich und Luxemburg Mk. 3,—, fürs Ausland Mk. 4,—; das Beiblatt allein Mk. 1,50, fürs Ausland Mk. 2,— bei postfreier Zusendung.

Probehefte kostenfrei.

Zeitschrift für Reproduktionstechnik.

Herausgegeben von

Geh. Reg.-Rat Prof. **Dr. A. Miethe** u. **Otto Mente.**

Monatlich erscheint ein Hauptheft
mit Originalartikeln aus allen Gebieten der modernen Druck- und Vervielfältigungsverfahren, mit Kunstbeilagen und Illustrationen im Texte. Daran reiht sich das wöchentlich zweimal erscheinende Beiblatt **„Photographische Chronik"**, welches ein ausführliches Repertorium, Berichte aus dem Auslande, einen Fragekasten, Patentberichte **und vor allem einen Stellen-Nachweis enthält.**

Preis vierteljährlich Mk. 3,— f. Deutschland u. Österreich-Ungarn, Mk. 4,— fürs Ausland.

Hauptheft allein vierteljährlich Mk. 2,—.

Probehefte kostenfrei.

Digitized by

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

PHOTOGRAPHISCHE RUNDSCHAU

und

PHOTOGRAPHISCHES CENTRALBLATT.

Zeitschrift für Freunde der Photographie.

Herausgegeben und geleitet von

Dr. R. Neuhauss,
Groß-Lichterfelde,
für den wissenschaftl. u. techn. Teil

und

F. Matthies-Masuren,
Halle a. S.,
für den künstlerischen Teil.

Erscheint monatlich zweimal und bringt jährlich mindestens 60 Kunstbeilagen und über 200 Textabbildungen.

Preis vierteljährlich Mk. 3,— für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg; Mk. 4,— fürs Ausland.

Probehefte kostenfrei.

Die bildmäfsige Photographie.

Eine Sammlung von Kunstphotographien mit begleitendem Text in deutscher und holländischer Ausgabe

herausgegeben von

F. Matthies-Masuren
in Halle a. S.

und

W. H. Idzerda
in 's Gravenhage.

Heft I: **Landschaften.** — Heft II: **Bildnisse.**

Erscheint in vierteljährlichen Heften im Format 25 : 32 cm, von denen jedes 3 ½ Bogen Text mit 21 Abbildungen und 13 Tafeln umfaßt.

Das dritte und vierte Heft werden das **Figurenbild,** das **Interieur** und die **Architektur** behandeln.

Abonnementspreis des Heftes **Mk. 4,—.**

Einzelne Hefte **Mk. 5,50.**

Digitized by Google

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

DIE PHOTOGRAPHISCHE KUNST IM JAHRE 1904

EIN JAHRBUCH FÜR KÜNSTLERISCHE PHOTOGRAPHIE
HERAUSGEGEBEN VON F. MATTHIES-MASUREN

DRITTER JAHRGANG.

Ein stattlicher Band im Format 21 : 30 cm mit etwa 150 Abbildungen, darunter 17 Tafeln in Heliogravüre, Autotypie und Dreifarbendruck.

Preis in elegantem Umschlag geheftet Mk. 8,—,
in elegantem Halbleinenband Mk. 9,—.

Der erste Jahrgang, das Jahr 1902, der zweite Jahrgang, das Jahr 1903 umfassend, sind einzeln zum Preise von Mk. 8,— geheftet, Mk. 9,— gebunden käuflich.

F. Matthies-Masuren:

Bildmäfsige Photographie.

Mit Benutzung von H. P. Robinsons
„Der malerische Effekt in der Photographie."

Mit 40 Vollbildern als Anhang. — Preis gebunden Mk. 8,—.

In zwei Teilen findet der Anfänger wie der Fortgeschrittene lehrreiche Angaben über die bildmäßige Wirkung landschaftlicher und figuraler Vorwürfe. Es werden keinerlei photographisch-optische oder chemische, sondern lediglich kunsttechnische Fragen behandelt.

Photographisches Praktikum.

Ein Handbuch für Fachmänner und Freunde der Photographie
von
Ludwig David,
kais. und kgl. Major der Artillerie.
Mit sechs Tafeln.

In Ganzleinenband Mk. 4,—.

Aufgabe dieses Handbuches soll es sein, dem Photographen im Laboratorium oder im Studierzimmer rasch und kurz über praktisch vollkommen erprobte Vorschriften Aufschluß zu geben. Die Theorie wurde bei allen Abhandlungen nur in dem unumgänglich notwendigen Maße gestreift. Einige am Schlusse angefügte statistische Daten von allgemeinem Interesse dürften dem Leser willkommen sein.

Digitized by Google

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

Dreifarbenphotographie nach der Natur

nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden.

Von

Prof. Dr. A. Miethe,
H. F. R. Ph. S.
Vorsteher des Photochemischen Laboratoriums der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin.

Preis Mk. 2,50.

Die Dreifarben-Photographie

mit besonderer Berücksichtigung des

Dreifarbendruckes.

Von

Arthur Freiherrn von Hübl,
k. u. k. Oberst und Vorstand der technischen Gruppe im k. u. k. militär-geograph. Institute in Wien.

Zweite Auflage. — Mit 33 Abbildungen im Text und 4 Tafeln.

Preis Mk. 8,—.

Optik für Photographen.

Unter besonderer Berücksichtigung
des
photographischen Fachunterrichtes.

Von

Dr. F. Stolze.

Mit 107 Abbildungen im Text. — Preis Mk. 4,—.

Chemie für Photographen.

Unter besonderer Berücksichtigung
des
photographischen Fachunterrichtes.

Von

Dr. F. Stolze.

Preis Mk. 4,—.

Digitized by Google

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

Rezepte und Tabellen
für Photographie u. Reproduktionstechnik,
welche an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien angewendet werden.

Herausgegeben von

Hofrat **Dr. Josef Maria Eder,**

Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Sechste Auflage. — Preis Mk. 2,50.

J. M. EDER UND E. VALENTA

BEITRÄGE ZUR PHOTOCHEMIE UND SPEKTRALANALYSE.

Das von der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellte und herausgegebene Buch hat das Format 24 × 32 cm, ist ganz in Leinwand gebunden, XVI u. 858 Textseiten stark, mit den modernsten Mitteln der Reproduktionstechnik außerordentlich reich illustriert, und zwar enthält es 93 Illustrationen im Texte, 60 Voll- und Doppeltafeln, darunter 25 in Heliogravüre (Sonnenspektrum, verschiedene Gas- und Metallspektra).

Preis Mk. 25,—.

Moderne Chemie.

Von

Sir **William Ramsay,**

K. C. B., D. Sc.

I. Teil: **Theoretische Chemie.**

Ins Deutsche übertragen von

Dr. Max Huth,

Chemiker der Siemens & Halske A.-G., Wien.

Mit 9 Abbildungen im Texte.

Preis Mk. 2,—. In Ganzleinenband Mk. 2,50.

Der zweite Teil: **„Systematische Chemie“** befindet sich unter der Presse.

Digitized by

Wilhelm Knapp, Spezialverlag für Photographie, Halle a. S.
Kataloge kostenfrei.

Soeben erschienen:

Geschichte der Photographie.

Von

Hofrat **Dr. Josef Maria Eder,**

korr. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und
o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Dritte, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 148 Abbildungen im Text und 12 Tafeln.

Preis Mk. 12,—.

Über radioaktive Energie

vom Standpunkte einer universellen Naturanschauung.

Von

Professor **Hermann Krone**, Dresden.

Mit einem Anhang:

Licht.

„Die Rolle des Lichts in der Genesis."
Philosophische Betrachtungen aus Krones „Hier und Dort" 1902.

Preis Mk. 1,—.

Praktische Anleitung

zur

Ausübung der Heliogravüre.

Von

Siegmund Gottlieb.

Mit 12 Abbildungen im Texte.

Preis Mk. 1,50.

62

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

A000134870